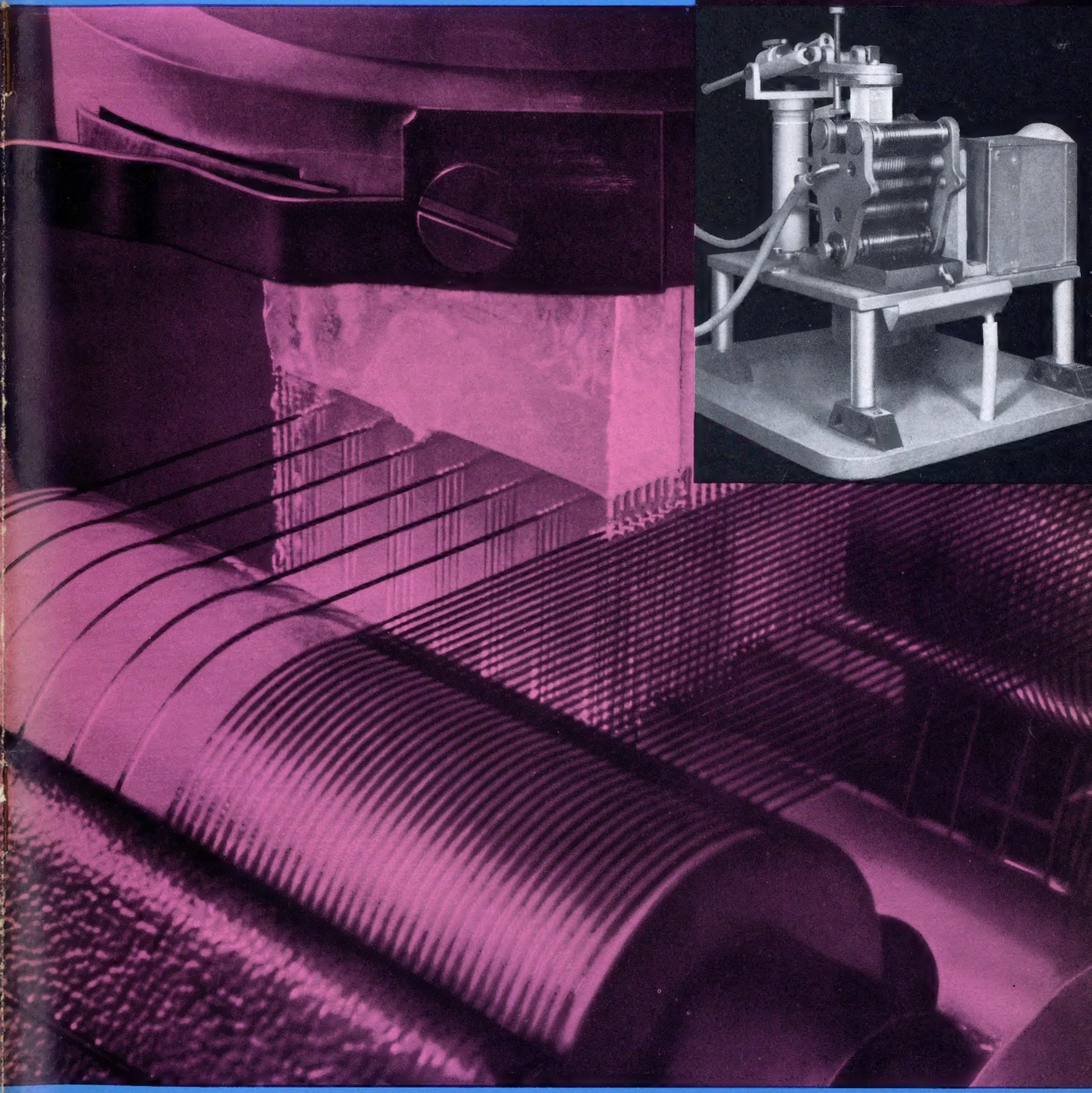
Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Neue Rubrik:
Antennen-Service



Unser Titelbild zeigt einen Kristallblock beim Zerschneiden in dünne Plättchen, wie sie für Kristalltonabnehmer benötigt werden; rechts oben die Spezialmaschine hierfür (Elac)

Aus dem Inhalt:

Das Einschaltbrummen beim Fernsehempfänger und seine Unterdrückung
Transistor-Zweikreiser mit zwei Ferritstabantennen
Das Projekt Oscar: Der Amateur-Satellit
Gemeinsame Baßlautsprecher bei Stereobetrieb
Über den Umgang mit Tunneldioden

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. APRIL-HEFT **7** 1962

PREIS: 1.60 DM

Der neue Siemens-Koffersuper »Turnier«

SIEMENS

In unserem Programm ein neuer Typ, ein Spitzensuper im Kofferformat: der Siemens-Koffersuper »Turnier«. Nur 25 cm breit, nur 17 cm hoch, nur 8 cm tief, und doch bietet er die Leistung eines »Großen« – auf UKW, Mittel- und Langwelle.

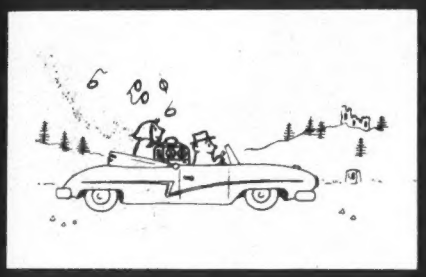
Bitte überzeugen Sie sich! Prüfen Sie den Empfang, die Wiedergabe, den Klang – und beurteilen Sie die neue Form, das stoßgesicherte Gehäuse, die reiche Ausstattung. Zum Beispiel die schwenkbare Teleskopantenne oder die beleuchtete Skala mit Abdeckklappe.

Eines der wichtigsten Verkaufsargumente ist die vielseitige Verwendung – zuhause, auf der Reise und im Auto. Der Siemens-Koffersuper »Turnier« ist mit der praktischen Halterung für das Armaturenbrett ein vollwertiger Autosuper.

Besuchen Sie uns bitte auf der Messe in Hannover in Halle 11

Man kann daher mit guten Gründen vom »Turnier« einen Verkaufserfolg erwarten, und was für den Siemens-Koffersuper gilt, das trifft auch für den neuen Siemens-Zwergtaschensuper RT 31 und für die bekannten Taschensuper T 2 und RT 10 zu.

SER 157

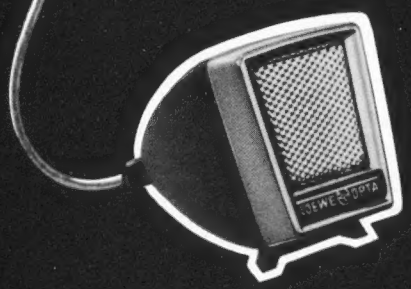


LOEWE OPTA

Überall mit Optacord 412

DM 398,–

unverb. Endverbr.-Preis



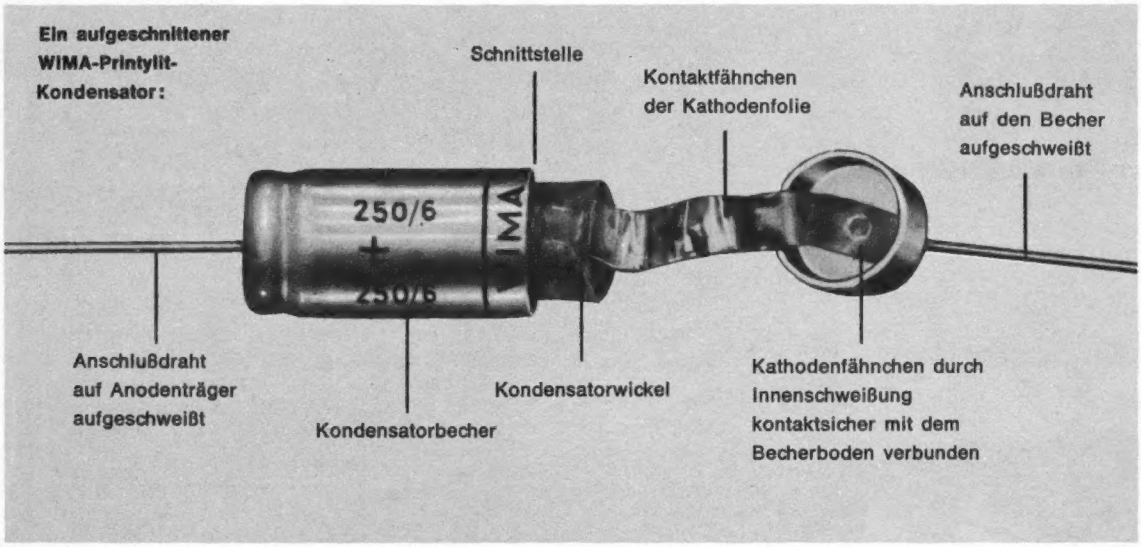
Das perfekte volltransistorisierte Tonbandgerät für Batterie und Netzbetrieb sowie Autobatterie 6 und 12 Volt. Ideal für Heim, Reise und Camping.
Spieldauer bis 2 x 60 min · Bandgeschwindigkeit 9.5 cm/s · Drucktastensteuerung · Gegentaktendstufe

Hinweis: Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessen-Vertretungen, wie z. B. GEMA, Schallplattenhersteller, Verleger usw. gestattet.

LOEWE OPTA

Berlin-West · Kronach/Bayern · Düsseldorf

NV-Elektrolyt-Kondensatoren „Printilyt" sind jetzt vollständig kontaktsicher



Die Kontaktsicherheit von Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren ist ein wesentliches Merkmal ihrer Betriebszuverlässigkeit. Das Problem der Kontaktsicherheit war lange Zeit in der bekannten Herstellungstechnik von NV-Elektrolyt-Kondensatoren nicht befriedigend gelöst. **WIMA** hat einen technischen Weg gewählt, der - wenngleich mit geringem Mehraufwand - die Kontaktverbindung zwischen Kathodenfolie und Becher sicherstellt: Die Innenschweißung am Becherboden.

Sämtliche Typen von **WIMA** - Printilyt - Kondensatoren werden nunmehr mit Innenschweißung hergestellt. Auch unsere Miniaturreihe für Transistoren-Kleingeräte ist jetzt durch Innenschweißung kontaktsicher!

WIMA

SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
WILHELM WESTERMANN GMBH
VERKAUFSBÜRO: MANNHEIM · POSTFACH 2345

3fache* Spieldauer

Ein neues Agfa Magnetonband PE 65

*verglichen mit dem Standardband

Triple Record

die neue Polyester-Qualität PE 65
extrem dünn · schmiegsam · dehnungsfest

★ Dreifache Spieldauer
★ Ideal für Transistorgeräte
★ Optimale Klangwiedergabe

Spulengröße:
8/135 m · 10/270 · 11/360 · 13/540 m

Bei der Aufnahme von Literatur und Musik sind bestehende Urheber- und Leistungsschutzrechte z. B. die der GEMA, zu beachten.

Unter dem Motto „... ganz einfach mit Druckluft" stellten wir im vergangenen Jahr neue leistungsstarke Druckluft-Kleinwerkzeuge vor. Mit dieser Anzeige setzen wir die Beispiele aus der Praxis fort, die Anregungen auch für Ihr Unternehmen sein möchten. Ein führendes Werk der Radio- und Phonoindustrie beispielsweise verwendet zahlreiche Druckluft-Schrauber M 216 in der Serien- und Bandfertigung von Radiogeräten. Die Werkzeuge wiegen nur 600 g und eignen sich für Schrauben bis 5 mm; sie sind griffgerecht an den Arbeitsplätzen aufgehängt. Mehr über die verschiedenen Desoutter-Schrauber sagt unser Prospekt; bitte fordern Sie ein Exemplar an.

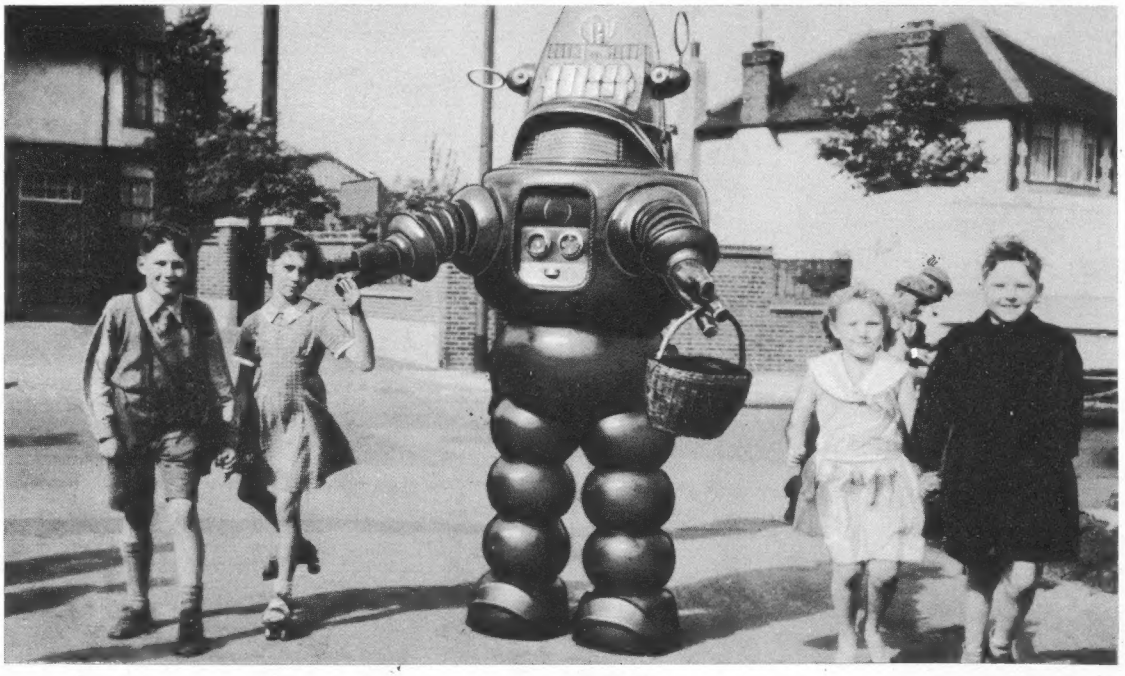
Übrigens, Sie wissen ja: „Wenn Sie Druckluftsorgen plagen, FMA POKORNY fragen".

FMA POKORNY

Frankfurt (Main) 13 · Postfach 13 54 · Tel.: 77 04 01

Kompressoren, fahrbar und ortsfest · Druckluftwerkzeuge · Einfache und übersetzte ölhydraulische Einbauzylinder · Hydro-Antriebe ·

Roboter im Haushalt, Roboter zum Einkaufen, Roboter zum Kinderhüten – im Jahre 2000 ein ganz alltäglicher Anblick!



Gehen wir herrlichen Zeiten entgegen?

Kristall

Die außergewöhnliche Illustrierte sollten Sie gerade jetzt regelmäßig lesen! Das neue Heft mit dem Beginn dieser Serie erhalten Sie für 70 Pf im Zeitschriftenhandel!

Noch 38 Jahre, und wir schreiben das Jahr 2000. Was erwartet uns? Was ist das für eine Welt, in der wir dann leben sollen? Die Wissenschaft weiß es schon. Sie prophezeit uns Elektronengehirne, Roboter, Raumschiffe. Sie kündigt uns ganz nüchtern Dinge an, die bis jetzt nur in der Phantasiewelt utopischer Romane existieren: Vulkane, die auf Kommando Feuer speien. Wetter, das nach Wunsch geregelt wird. Düsenmaschinen, die das Erdinnere und die Tiefsee durchpflügen. Die Menschen werden Aussicht haben, 200 Jahre alt zu werden. Die beste aller Zeiten wird endlich angebrochen sein. Ob sie es wirklich ist? Oder wird der Mensch von der Technik versklavt sein – eine Nummer in einem seelenlosen System? Kristall zeichnet Ihnen jetzt in einer neuen faszinierenden Serie das Bild der Welt von morgen:

So werden wir leben – Unsere Welt im Jahre 2000

Kristall fragte führende Wissenschaftler vieler Länder. Notierte die Prophezeiungen berühmter Fachgelehrter. Besuchte Laboratorien und Prüfstände. Sammelte alle Tatsachen in einem großen, erregenden Bericht. Sie müssen ihn kennen, wenn Sie wissen wollen, was uns und unsere Kinder noch erwartet!

EICO bietet an:

EICO

Breitband-Oszillograph Modell 460

Breitband-Oszillograph: Y-Gleichspannungsgegentaktverstärker 0 bis 5 MHz und 10 mV/cm. X-Verstärker 1 Hz bis 400 kHz 200 mV/cm. Kippgerät 10 Hz bis 100 kHz 12,5 cm Kathodenstrahlröhre. 220 Volt.

Betriebsfertig: DM 649.— **Bausatz: DM 499.—**

EICO

Wobbelsender und Markengeber Modell 368

5 Wobbelbereiche von 3 bis 216 MHz auf Grundfrequenzen, 4 Markengeberbereiche 2—225 MHz, eingebauter Quarzoszillator, magnetisch-elektronische Wobbelung, Phasenregler, Rücklaufaustastung. 220 V.

Betriebsfertig: DM 549.— **Bausatz: DM 425.—**

EICO

Meßsender Modell 324

Universal-Meßsender in Luxusausführung, 7 Frequenzbereiche von 150 kHz bis 435 MHz ±1,5%, beleuchtete Skala, regelbarer Modulationsgrad und 400 Hz, NF-Ausgang. 220 V.

Betriebsfertig: DM 245.— **Bausatz: DM 195.—**

EICO

Röhrenvoltmeter Modell 221

Service-Röhrenvoltmeter in Brükkenschaltung mit 25 MΩ Eingangswiderstand bei Gleichspannung. 0—1000 V≅, 0—1000 MΩ in je 5 Bereichen. Eigene dB-Skala, Anzeigeinstrument 8x12 cm. 220 V.

Betriebsfertig: DM 199.— **Bausatz DM 169.—**

EICO

Signalverfolger Modell 145 A

3stufiger Verstärker mit HF-, NF- und Spezialeingang für Geräuschmessungen. Die Anzeige erfolgt durch eingebauten Lautsprecher, der auch extern verwendbar ist. 220 V.

Betriebsfertig: DM 169.— **Bausatz: DM 139.—**

Über das weitere große EICO-Prüf- und Meßgeräteprogramm erhalten Sie kostenlos Prospekte von:

TEHAKA

Technische Handels-KG, ALFRED DOLPP

Augsburg · Zeugplatz 9 · Postfach 211 · Ruf 17 44

· · · ohne die Nachbarn zu stören – hören Sie Rundfunk, Tonband, Platte, Mono oder Stereo, mit unwahrscheinlicher Klangfülle. Die Illusion im Konzertsaal zu sitzen ist vollkommen.

TECHNISCHE DATEN

Frequenzbereich 30–20 000 Hz

Impedanz:
STEREO 2 x 400 Ohm,
MONO
bei Parallelschaltung 200 Ohm
bei Serienschaltung 800 Ohm

Maximale Betriebswerte:
pro System 6 V bzw. 90 mW

Normale Betriebswerte:
pro System ca. 0,25 V bzw. 0,15 mW

Gewicht: 110 Gramm

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH

MÜNCHEN 15 · SONNENSTRASSE 16 · TELEFON 555545 · FERNSCHREIBER 0523626

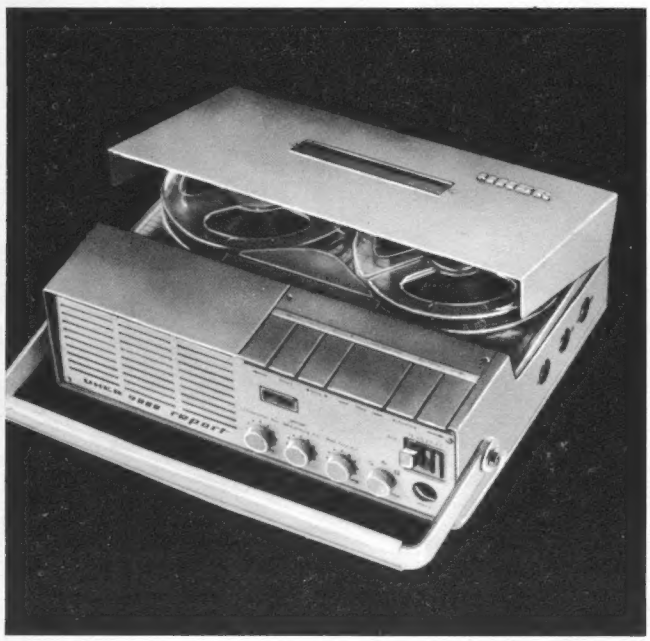
FÜR HOHE ANSPRÜCHE

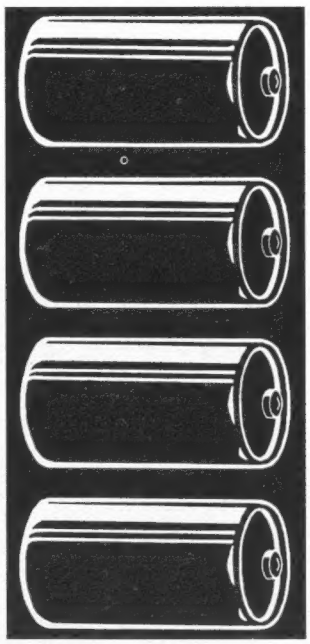
STUDIO-KLEINMIKROPHONE

Prospekte über unser Fertigungsprogramm senden wir Ihnen gern zu.

GEORG NEUMANN · LABORATORIUM FÜR ELEKTROAKUSTIK GMBH
BERLIN SW 61 · CHARLOTTENSTRASSE 3 · TELEX 01 84 595 · RUF 61 48 92

VERTRETUNGEN · BRÜSSEL · INNSBRUCK · LONDON · MAILAND · OSLO · PARIS · ROM · STOCKHOLM · ZÜRICH · BOGOTA
BOMBAY · BUENOS AIRES · HONG KONG · JOHANNESBURG · KHARTOUM · LOS ANGELES · MELBOURNE · MONTEVIDEO
NEW YORK · SANTIAGO DE CHILE · SINGAPORE · TEHERAN · TOKYO · WELLINGTON · VERTRETUNGEN · BRÜSSEL · INNSBRUCK





UHER »4000 report«

stabil, zuverlässig, vielseitig, gleich gut geeignet für professionellen und Amateurgebrauch, 13-cm-Bandspulen, trotzdem nicht größer als ein Kofferradio, betriebsfähig in jeder Lage, schwenk- und schüttelsicher. Ein neues Gerät für alle, die viel erwarten.

Volltransistor-Batteriegerät ■ Zwei-Spur-Aufzeichnung ■ Start-/Stop-Fernsteuerung ■ Bandgeschwindigkeiten: 2,4 / 4,75 / 9,5 / 19 cm/sek. ■ Frequenzumfang (± 3 db): 70—5000 Hz, 50—11000 Hz, 50—18000 Hz, 50—22000 Hz ■ Geräuschspannungsabstand: 50 db ■ Gleichlauf: ±0,15 % (19 cm/sek., gehörrichtig) ■ Ausgangsleistung: 0,8 W ■ Stromversorgung: 4 Monozellen 1,5 V oder „dryfit"-Akku ■ Netzanschluß: Netzanschluß- und Ladegerät für 110, 130, 150, 220, 240 und 250 V Wechselstrom, 50 bis 60 Hz ■ Abmessungen: 85 x 215 x 270 mm.

Ein neues Gerät für neue Kunden

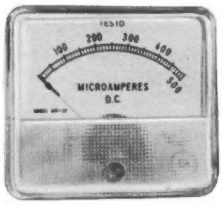
UHER

UHER Werke München, Spezialfabrik für Tonband- und Diktiergeräte, München 47, Postfach 37

Die Aufnahme von urheberrechtlich geschützten Werken der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw., gestattet.

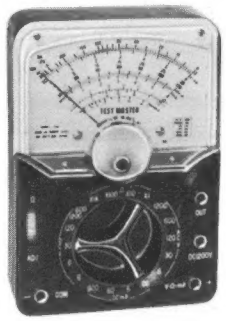
Jennen Einbau- und Vielfachmessinstrumente

Nur einige von den vielen Sorten Einbaumessinstrumente und Vielfachmessgeräte, die Jennen führt, sind hier abgebildet worden. Weitere Einzelheiten werden führende Fachgeschäfte Ihnen mit Freude mitteilen.



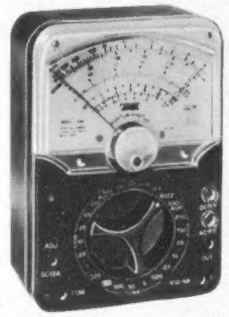
Einbau-Messinstrumente
Drehspulmesswerk
Nullpunkteinstellung
Moderne rechteckige Form - Glasklare Plastikabdeckung
Abmessungen;
Type MR-1P 33 x 33 mm
Type MR-2P 42 x 42 mm
Type MR-3P 80 x 107 mm
Type MR-4P 118 x 107 mm
Messbereiche;
Gleichstrom 50, 100, 200, 500 uA. 1, 10, 50, 100, 200, 300, 500, mA. 1, 5, 15 A.
Gleichspannug 3, 10, 50, 100, 300 V.
Mehrere Messbereiche lieferbar mit Nullpunkt in der Mitte.

Modell 200
Ein Messinstrument mit einer Empfindlichkeit von 20.000 Ohm/Volt bei und 10.000 Ohm/Volt bei
Mit diesen Vielfachmessgerät lassen sich Kapazitäten von 200 pf = bis 0,2μf. messen.
Messbereiche; Gleichspannung 0,6 - 6 - 30 - 120 600-1200 Volt. Wechselspannung 6 - 30 - 120 - 600 - 1200 Volt. Gleichstrom 0,06 - 6 - 60 - 600 mA. Widerstandmessungen 0-10K - 100 K - 1 M - 10 Mohm. dB-Messungen; -20 bis + 63 dB. (600 Ohm imp. Messungen) Kapazitäten; 0,0002μf bis 0,2μf (6V Wechselspannungsbereich
Masse; 90 x 130 x 35 mm



Mess-Instrument TK-60
Empfindlichkeit 4.000 Ohm/Volt = und 2.000 Ohm/Volt bei~.
Messbereiche;
Gleichstrom 250μA - 10 mA - 250 mA.
Gleichspannung 10 - 50 - 250 - 1000 Volt.
Wechselspannung 10 - 50 - 250 - 1000 Volt.
Widerstände 0 - 10K - 1 Mohm. dB - Messungen; -20 bis + 36 dB.
Masse; 120 x 90 x 35 mm
Vermerk; Auch lieferbar mit Empfindlichkeit von 1.000 Ohm/Volt (type TK-50).

Vielfach-Instrument CT-160
Empfindlichkeit 10.000 Ohm/Volt = und 5.000 /hm/Volt bei~.
Messbereiche; Gleichspannung 0 - 6 - 30 - 120 - 600 - 1200 Volt.
Wechselspannung 0 - 6 - 30 - 120 - 600 - 1200 Volt.
Gleichstrom 0 - 120μA, 0 - 3 - 300 mA.
Widerstände 0 - 30K - 3 Mohm. Kapazitäten 50 pf bis 0,01μf, 1000 pf bis 0,15μf dB - Messungen; -20 bis + 63 dB.
Masse: 115 x 83 x 24 mm.
Vermerk: Auch lieferbar in Ausführungen mit Empfindlichkeit von 20.000 Ohm/Volt (type 200H) oder mit Empfindlichkeit von 4.000 Ohm/Volt (type 220 S)



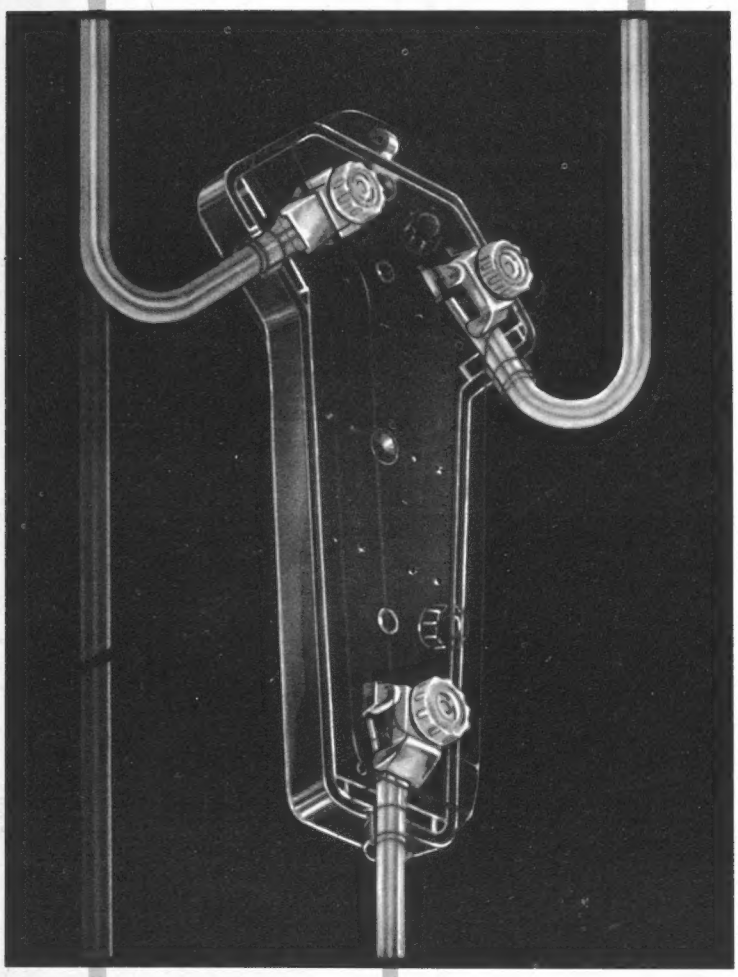
Vielfachmessgeräte Modell 500
Ein messgerät mit einer Empfindlichkeit von 30.000 Ohm/Volt bei = und 15.000 Ohm/Volt bei~
Messbereiche;
Gleichspannung 0,25 - 1 - 2,5 - 10 - 100 - 250 - 500 - 1000 Volt.
Wechselspannung 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 - 500 - 1000 Volt. - Gleichstrom 0,05 - 5 - 50 - 500 mA. 12 A.
Widerstandmessungen 0-60 Kohm, 0-6 Mohm, 0-60 Mohm.
dB-Messungen; -20 bis + 56 dB (für Messungen bei 600 Ohm impedanz)
Masse; 159 x 109 x 56 mm
Ein eingebauter Summer ermöglicht die Verwendung des Instrumentes als Leitungsprüfer.

JENNEN
electronics

Hirschmann

Antennenausbau leicht gemacht

Bei der Konstruktion der Nachrüstweiche Awz wurden Kabel-Eingang und -Ausgang so weit auseinandergezogen, daß bei der Erweiterung bereits bestehender Antennen-Anlagen auf das 2. und 3. Programm das vorhandene Kabel ohne Neuverlegung weiterverwendet werden kann. Auch diese Weiche ist mit der neuartigen Schnellspannklemme ausgerüstet (eine Schraube für elektrischen



Anschluß und mechanische Zugentlastung). Das witterungsbeständige Gehäuse ist wasserdicht und kann wahlweise am Mast oder an der Wand befestigt werden.

Die Weiche hat beste elektrische Eigenschaften bei geringer Durchgangsdämpfung. Hirschmann hilft durch sein neues Weichenprogramm Arbeitszeit kürzen und Materialkosten senken. Bitte fordern Sie unsere Druckschrift DS 225 an: sie informiert Sie über alle wissenswerten Einzelheiten.

Etti II 62 5

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk Eßlingen am Neckar

Eine hervorragende Spezialausbildung zum

Ingenieur, Techniker und Meister

bietet Ihnen das

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Das Technikum Weil am Rhein - empfohlen durch den Techniker- und Ingenieure Verein e. V. - führt

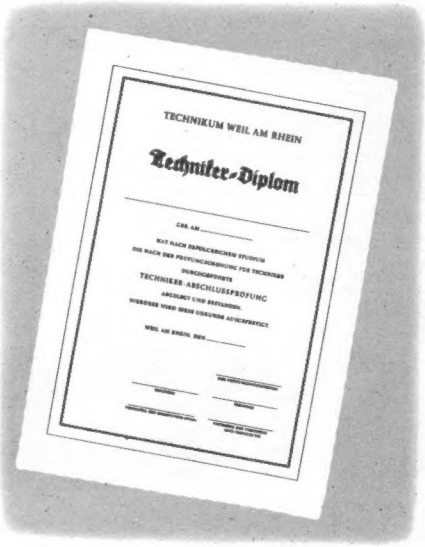
+ Tageslehrgänge mit anschließendem Examen
+ Fernvorbereitungslehrgänge mit anschließendem Seminar und Examen
+ Fernlehrgänge zur beruflichen Weiterbildung mit Abschlußzeugnis

in folgenden Fachrichtungen durch:

Maschinenbau	**Vermessungstechnik**
Elektrotechnik	**Physik**
Bau	**Heizung und Lüftung**
Hochfrequenztechnik	**Kraftfahrzeugtechnik**
Betriebstechnik	**Holz**
Stahlbau	**Tiefbau**

Techniker und Meister haben hier außerdem eine Weiterbildungsmöglichkeit zum Ingenieur. Studienbeihilfen und Stipendien können durch den Verband zur Förderung des technisch-wissenschaftlichen Nachwuchses gewährt werden.

Nach erfolgreichem Abschluß eines Lehrganges erhält der Teilnehmer das Diplom v. Technikum Weil am Rh.



Nutzen Sie diese gute Fortbildungsmöglichkeit. Schreiben Sie bitte noch heute an das Technikum Weil a. Rhein und verlangen Sie den kostenlosen Studienführer 2/1961.

kurz und ultrakurz

Inhalt der Nachrichtenspalten im Anzeigenteil:

Kurz und Ultrakurz, Nachrichten 355, 356, 359
Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie 356
Briefe an die FUNKSCHAU 357
Neue Tonbandgeräte-Spezialfabrik von Grundig 359
Neue Spezialröhre E 88 C 359
Intervision im Ausbau 359

Das Inhaltsverzeichnis des Hauptteils finden Sie auf Seite 361

Amerikanische Stereo-Norm empfohlen. Auf der Ende Februar in Mailand abgehaltenen Sitzung technischer Experten der UER (Union Internationale de Radiodiffusion) wurde die amerikanische Norm für den Stereo-Rundfunk unbeschadet einiger technischer Bedenken zur Annahme in Europa empfohlen. Diesem Beschluß gingen u. a. ausführliche Großversuche des Instituts für Rundfunktechnik (Hamburg) mit einem UKW-Sender im Teutoburger Wald voraus. Man darf nunmehr mit der Annahme der US-Stereo-Norm auf der Juni-Sitzung des CCIR in Bad Kreuznach rechnen, womit die Entscheidung über die künftige Stereo-Norm in Europa gefallen wäre.

Fernsehreporter am Fallschirm. Die französische Rundfunk- und Fernsehgesellschaft RTF hat versuchsweise Fallschirmspringer mit Fernsehkameras und Tornister-Bildsender ausgerüstet und aus 4500 m Höhe abspringen lassen. Hubschrauber und Bodenstationen empfingen gleichzeitig das Bildsignal im UHF-Bereich; der Hubschrauber sendete das Signal zugleich auf einer anderen Frequenz wieder aus, so daß am Boden Raum-Diversity-Empfang möglich war. Ein zweiter Fallschirmspringer gab Hörfunkkommentare auf 75 MHz mit einem tragbaren 500-mW-Sender. Die Fernsehausrüstung wog 25 kg und arbeitete mit 800 mW Leistung auf 492 MHz.

Deutsche Welle mit Sendungen in persischer Sprache. Der Kurzwellenrundfunk Deutsche Welle bringt seit dem 4. März täglich von 11 bis 11.25 Uhr MEZ über je einen Sender im 16-, 19- und 25-m-Band Sendungen in persischer Sprache. – Für die Hörer in USA wird seit dem 13. Februar zu den beiden bisherigen eine dritte Wellenlänge hinzugenommen; der Amerika-Dienst läuft jetzt von 1 bis 4 Uhr MEZ für die Ost- und von 4 bis 7 Uhr MEZ für die Westküste über 9640 kHz, 9575 kHz und 6100 kHz.

Deutsches Rundfunkmuseum. Wenn Ende 1963 der Deutsche Rundfunk auf 40 Jahre Bestehen zurückblicken wird, dürfte der Kern eines Deutschen Rundfunkmuseums in Berlin den Interessenten zugänglich sein. *Dr. H. Antoine*, Oberregierungsrat beim Berliner Senat, hat die Initiative ergriffen und die Unterstützung der Rundfunkanstalten, des ZVEI und des Senders Freies Berlin zugesichert erhalten. Das Museum soll sich in die Sachgebiete *Rundfunk- und Fernsehtechnik, Programmarbeit der Rundfunkanstalten und Rundfunk-Literatur und -Presse gliedern.* Die Amateur- und Bastlerbewegung der Frühzeit wird ebenso berücksichtigt werden wie die moderne Empfänger- und Sendertechnik.

69-cm-Bildröhre. In Österreich wird jetzt von Sylvania (USA) wieder die 27-Zoll-Bildröhre 27 ZP 4 mit 69-cm-Diagonale angeboten. Lieferbar sind Ausführungen mit bonded shield (twin panel) und üblichem Schirm, wahlweise mit Anti-Reflex-„Velvetone"-Überzug. Die Anodenspannung beträgt 18 kV, die Ablenkung 110°. – Im Bundesgebiet besteht keine Nachfrage nach diesem Bildformat; hier hat nicht einmal die 61-cm-Bildröhre einen nennenswerten Marktanteil erringen können.

Mehr Empfänger für Afrika. Auf einer von der Unesco in Paris abgehaltenen Konferenz der afrikanischen Staaten wurden Produktion und Verteilung möglichst billiger Rundfunkempfänger empfohlen, wobei auch die Organisation des Reparaturdienstes nicht vergessen werden dürfte. Zum Fernsehen wurde die Einberufung einer weiteren Konferenz der Unesco und der ITU (Weltnachrichtenvereins) angeregt mit dem Ziel, eine einheitliche afrikanische Fernsehnorm zu bestimmen und den Anschluß des afrikanischen Kontinents an die übrigen Fernseh-Übertragungsnetze, etwa der Eurovision, zu beraten.

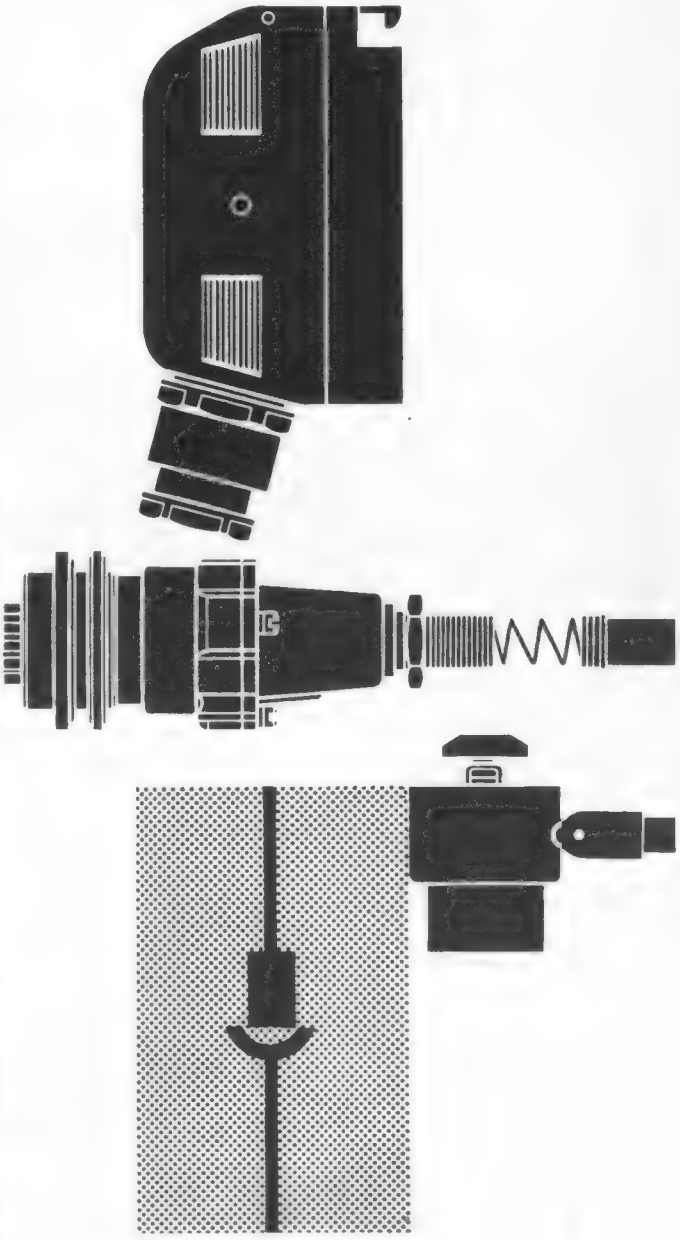
Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. März 1962

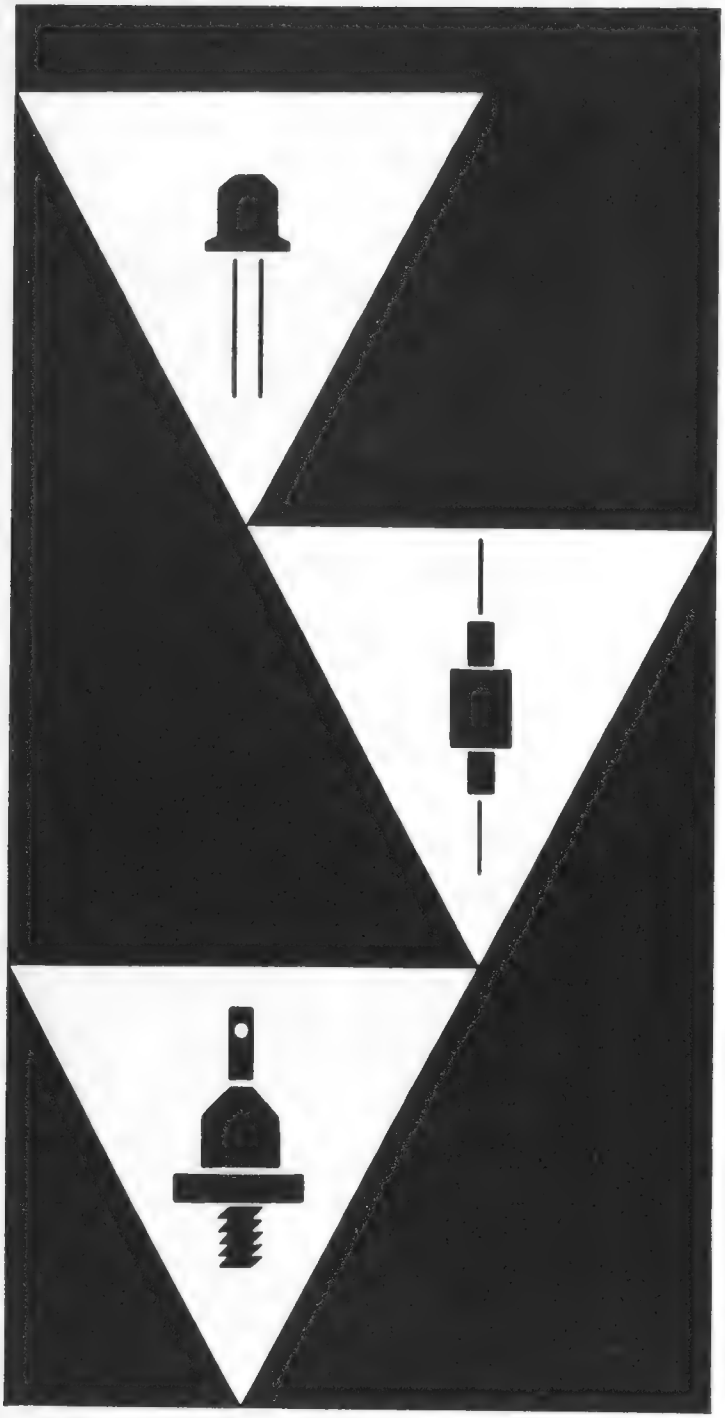
	A) Rundfunkteilnehmer		B) Fernsehteilnehmer	
Bundesrepublik	15 551 872	(+ 57 122)	5 937 353	(+ 155 571)
West-Berlin	859 871	(+ 3 364)	325 803	(+ 8 475)
zusammen	16 411 743	(+ 60 486)	6 263 156	(+ 164 046)

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

Wir lösen auch außergewöhnliche Steckerprobleme

Fordern Sie bitte unsere Druckschrift F an
Schaltbau GmbH, München 9





Umfangreiches Programm in:

Silizium-Dioden
Silizium-Gleichrichtern
Silizium-Zenerdioden
Silizium-Referenzelementen

Fordern Sie bitte unseren Halbleiterkatalog an.

ECO

EBERLE & CO

Elektro GmbH. Nürnberg, Oedenberger Straße 59/65

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Jahr 1961	**2 123 602**	**313,5**	**2 022 271**	**271,8**	**432 834**	**196,9**	**1 819 274**	**1161,5**
Jahr 1960	*2 266 378*	*324,9*	*1 959 268*	*238,6*	*449 653*	*207,5*	*2 275 518*	*1341,6*
Januar 1962*	**146 663**	**22,2**	**136 826**	**20,3**	**31 709**	**13,6**	**130 017**	**84,7**
Januar 1961	*199 508*	*27,3*	*163 591*	*20,5*	*35 876*	*15,7*	*190 666*	*120,1*

* Vorläufige Angaben

nachrichten

Die BBC wird über einen **neuen UHF-Sender (Bereich IV)** im August mit Versuchssendungen in 625 Zeilen beginnen. Übertragen werden Schwarzweiß- und Farbprogramme. ✶ **Im Irak** werden neben dem 5-kW-Fernsehsender Bagdad noch weitere Sender in Mossul, Kirkuk, Samawa, Basrah und Amara errichtet; Bagdad erhält einen von russischen Ingenieuren entworfenen 330-m-Mast. ✶ Zwischen den Hamburger Postämtern 1 und 11 ist eine **Großrohrpost-Versuchsanlage mit elektronischer Steuerung** zur Beförderung von 1000 Briefen je Büchse in Betrieb genommen worden. Die Büchsen laufen mit 10 m/sec auf Rollen in einem Rohr von 60 cm Durchmesser. ✶ Die neue transistorisierte **Video-Aufzeichnungsanlage TR–22** der Radio Corp. of America hat zwei Bandgeschwindigkeiten (38 und 19 cm/sec). Der Frequenzgang ändert sich bei 19-cm-Geschwindigkeit nicht, der Rauschabstand steigt um ein Geringes an, während die Aufzeichnungsdauer auf 3 Stunden wächst. ✶ 17 Professoren und Dozenten trafen sich vom 12. bis 14. März in Ulm zur alljährlichen **Professorenkonferenz.** Die Teilnehmer berichteten in einem Vortrags- und Diskussionszyklus über ihre Arbeiten und tauschten ihre Erfahrungen mit Mitarbeitern von Telefunken aus. ✶ Telefunken erhielt von der Finnischen Rundfunkgesellschaft Yleisradio den Auftrag, **die Fernsehrichtfunkstrecke von Lahti bis zur russischen Grenze** zu verlängern. Nach Fertigstellung ist ein weiterer Weg für den Programmaustausch zwischen Eurovision und Intervision gegeben. ✶ **Das 100. Mittelwellen-Funkfeuer** für die Flugzeug-Navigation lieferte die Standard Elektrik Lorenz AG kürzlich aus.

Faschings-Nachlese und Band-Salat

Der „bellende Grubenhund" ist noch nicht ausgestorben. In einer Besprechung des Werkes eines Malers, der mit Lichteffekten und Magnetophonband arbeitet, heißt es unter anderem:

„Die Frequenzen auf dem Tonband verlassen das Magnettongerät auf zwei Kanälen; der eine führt über einen Verstärker zum Lautsprecher, der andere gibt über ein automatisches Kommandogerät den Lampen verschieden starke Lichtimpulse. Das Ideale wäre es natürlich, wenn die Steuerung, die bestimmt, welche der sechs Lampen jeweils aufleuchtet, dem Tonband synchron geschaltet werden könnte. Um ein zusätzliches Moment der Information in den Ablauf der optisch-akustischen Vorgänge einzuschalten, hat G. die Ausgangsspannung für den Lautsprecher auf etwa 12 Volt, die der Lampen auf etwa 20 Volt festgesetzt; so sind einige Amplituden nicht hörbar, andere werden in den Lichteffekten umgesetzt." — So in der FAZ vom 6. 2. 1962.

Funkschau mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband
Fachzeitschrift für Funktechniker

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde · Besitzer: G. Emil Mayer, Buchdruckerei-Besitzer und Verleger, München (½), Erben Dr. Ernst Mayer (½)

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis vom 1. April an: 3.20 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.60 DM. Jahresbezugspreis 36.80 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach (Karlstr. 35). — Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05/22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 — Fernr. 63 83 99

Berliner Geschäftsstelle: 1 Berlin W 30, Potsdamer Str. 145. — Fernr. 24 52 44 (26 32 44). — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. — **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. — Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8 München 37, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25/26/27.
Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Allbereich-Rundfunkempfänger verlangt

Jedes Jahr stellt der Fachmann nach dem Neuheitentermin für Rundfunkempfänger das gleiche fest und läßt es sich durch den Leitartikel in der FUNKSCHAU bestätigen: „Es gibt nichts Neues auf dem Gebiet der Rundfunkempfänger!" Andererseits hören die Klagen der Rundfunkteilnehmer nicht auf, daß alle AM-Bereiche wegen Senderüberfüllung und Störungen nicht hörenswert seien und der UKW-Bereich infolge der wenigen Sender und der geringen Reichweite ebenfalls nicht viel biete. In Wirklichkeit bestehen aber ungeahnte Möglichkeiten, die Anzahl der empfangswerten Sendungen zu erhöhen.

Warum also bezieht man nicht die beiden Fernseh-Bereiche ein, indem man die Empfänger mit Möglichkeiten zur Aufnahme des Fernseh-Begleittones ausstattet? Das würde die Programmauswahl für den Hörer verbessern und zugleich die Orientierung über die zur Zeit laufenden Fernsehsendungen erleichtern.

Man sollte sich nicht von früheren Mißerfolgen in dieser Richtung beeinflussen lassen. Vor Jahren gab es für die Aufnahme des Fernsehtones nur Zusatzgeräte, auch war das Fernsehen damals noch wenig verbreitet und hatte kurze Sendezeiten. Die vorgeschlagene Neuerung sollte daher zunächst bei Geräten der höheren Preisklasse Eingang finden, bei denen ein Mehraufwand von vielleicht 50 DM keine entscheidende Rolle spielt. Auch ließen sich die Kurzwellen-Amateurbänder besser hervorheben (Spreizung!). Was ich meine ist, zusammengefaßt, dieses: *Der Rundfunkempfänger muß von der Hf-Seite her attraktiv gestaltet werden*, sonst wird ihm seine Daseinsberechtigung vom Fernsehgerät bald ganz bestritten werden.

Es hat meiner Meinung nach wenig Sinn, alle möglichen Versuche über Stereo-Empfang anzustellen, wenn der Hörer mit seinem Gerät nicht einmal das empfangen kann, was an seiner Antenne zur Verfügung steht. Solange solche Allbereichsempfänger noch nicht lieferbar sind, sollte wenigstens die FUNKSCHAU das Interesse daran durch Selbstbauanleitungen wachhalten.

Dipl.-Ing. F. Hansen, Hagen i. W.

Störung des UHF-Empfanges durch einen Bereich-III-Empfänger

„Störungen im Bereich Stuttgart", FUNKSCHAU 1962, Heft 2, Kurz und Ultrakurz

Bezugnehmend auf diese Notiz in Heft 2/1962 möchte ich Ihnen mitteilen, daß hier die gleichen Störungen in denselben Kanälen zu beobachten sind (Raum Espelkamp i. W.):

Kanal 11 (Teutoburger Wald)	1. Programm
Kanal 26 (Minden i. W.)	2. Programm

Die 1. Oberwelle der Bereich-III-Oszillatoren liegt auf rund 512,3 MHz und fällt damit in Kanal 26, wo der Bildträger auf 511,25 MHz plaziert ist. Es interessiert mich, ob es erfolgversprechend ist, wenn man direkt am Tuner des störenden Empfängers ein Oberwellenfilter in die Antennenleitung schaltet oder in Ermangelung dessen eine Hälfte eines Bereich III/IV-Trennfilters. Kann man auch versuchen, das Antennenkabel des störenden Empfängers abgeschirmt oder wenigstens verdrillt zu verlegen?

D. Seliger, z. Z. Espelkamp i. W.

Behelfsmaßnahmen können Erfolg bringen, aber es ist fraglich, ob die Deutsche Bundespost sich darauf einläßt. Wird von dieser ein älterer Fernsehempfänger ohne FTZ-Prüfnummer als Störer entdeckt, so verlangt sie in der Regel den Umbau des störenden Fernsehempfängers gemäß Umbauanleitung der Hersteller, worauf das entstörte Gerät eine UZ-Nummer erhält. Der Umbau sieht aber durchweg den Austausch des alten VHF-Kanalschalters gegen eine neue Ausführung mit geringer Störstrahlung des Oszillators vor.

Die Redaktion

Fernsehen im südlichen Afrika

Im südlichen Afrika hat Süd-Rhodesien als erstes Land einen regulären Fernsehdienst erhalten. Der Sender in Salisbury – hier leben 80 000 Europäer – arbeitet mit 625 Zeilen nach der CCIR-Norm in Kanal 4 und 19,8 kW eff. Strahlungsleistung. Der Sender in Bulawayo in Kanal 3, ebenfalls mit 625 Zeilen, strahlt mit 1,5 kW eff. Beide Sender, deren gesamte Technik – auch die des Studios – von Philips geliefert worden war, strahlen rund. Der dritte Sender, im Copperbelt mit Standort Kitwe, Kanal 4, hat vier Vorzugsrichtungen (45°, 170°, 190° und rund 350°), um die umliegenden Minenstädte zu erreichen. Die Richtantennen in Kitwe sind am 150 m hohen Mittelwellensendermast angebracht; Sender und Antennen stammen von der RCA, das Studio wieder von Philips. Das Programm wird leider ungefähr jede Viertelstunde durch einen Werbespot unterbrochen; aber das dürfte unvermeidlich sein, weil nur auf diese Weise das Fernsehen überhaupt rentabel zu machen ist. Schließlich erwarten wir nämlich nur 30 000 Teilnehmer.

Egon A. Huber, Bulawayo/Süd-Rhodesien

ELTRONIK

beantwortet alle Antennenfragen

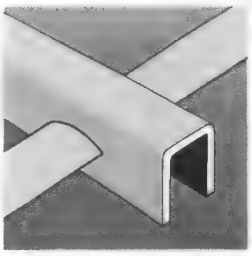
15 Jahre Erfahrung auf allen Gebieten des Antennenbaus geben uns die Möglichkeit, Ihnen ein umfassendes Angebot in Gemeinschafts- und Einzel-Antennenanlagen für alle Bereiche in Rundfunk und Fernsehen vorzulegen.

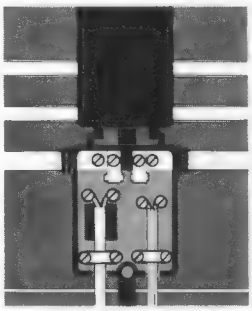
Hier einige von vielen Vorteilen:

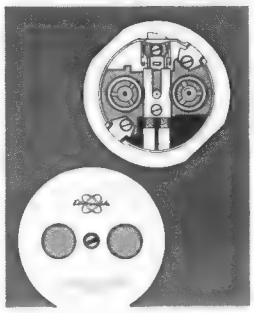
Die Dipoldose
der ELTRONIK-Fernsehantennen für Band III und IV (Bild 1) vereinigt in sich jede Kombinationsmöglichkeit von Zusammenschaltung und Niederführung, symmetrisch und koaxial.

Die Profilausführung
der ELTRONIK Band IV-Antennen (Bild 2) ermöglicht durch vormontierte Elemente und klappbare Reflektorstützen wesentliche Montageerleichterung.

ELTRONIK
Gemeinschaftsantennen-Anlagen
gibt es sowohl in koaxialer wie auch in symmetrischer Ausführung für kleinste und größte Wohneinheiten. Von der Stabantenne bis zur Steckdose (Bild 3) sind diese Erzeugnisse erweiterungsfähig, zukunftssicher und zählen zu den Spitzenerzeugnissen auf diesem Gebiet.


1


2


3

ROBERT BOSCH ELEKTRONIK GMBH · BERLIN-WILMERSDORF

Bitte, besuchen Sie uns auf der Deutschen Industriemesse in Hannover (29. 4. - 8. 5. 62) in Halle 11, Stand 8

Die Fernsehübertragungen von Operationen in Farbig oder Schwarzweiß sind keine Besonderheit mehr. Dagegen ist die im Bild gezeigte Übertragung eines Eingriffes in das menschliche Ohr – um dem Patienten sein Hörvermögen ganz oder teilweise zurückzugeben – insofern bemerkenswert, als wegen der Kompliziertheit mit einem Spezialmikroskop gearbeitet werden muß. Über ein getrenntes optisches System wird der Vorgang von der Fernsehkamera aufgenommen; dabei stimmen die Gesichtsfelder des Chirurgen und der Kamera genau überein. – Diese Anordnung benutzt die British Broadcasting Corp. für die populär-medizinische Sendereihe „Dein Leben in ihrer Hand".

FUNKSCHAU-Lexikon: Galaktisches Rauschen

*FUNKSCHAU 1961, Heft 22, Seite 1224**

Bei der Definition des Begriffes der Galaxis ist Ihnen ein Fehler unterlaufen. Galaxis ist nur ein anderes Wort für Milchstraße. Unser Milchstraßensystem und ebenso die übrigen Galaxien setzen sich zusammen aus Sternen und Gaswolken geringer Dichte von teils neutralem, teils ionisiertem Wasserstoff. Zudem ist noch Wasserstoffgas in etwa 100mal geringerer Dichte über das ganze Gebiet unserer Milchstraße und darüber hinaus verteilt. Sowohl die Sterne als Temperaturstrahler als auch die Gebiete mit ionisiertem Wasserstoff, sogenannte H-II-Regionen, emittieren elektromagnetische Strahlungen, die bis in den Kurzwellenbereich hinein verfolgt werden können und die den Hauptanteil des galaktischen Rauschens liefern. Eine besonders stark vertretene Wellenlänge ist die 21-cm-Wasserstofflinie, die aus dem Übergang von der Parallelstellung des Kern- und Elektronenspins in die Antiparallelstellung entsteht. Neben dieser Grundkomponente des Rauschens hat man noch eine ganze Reihe diskreter Strahlungsquellen registriert, die im Laufe der Zeit bei verbesserter Ortsbestimmung zu einem großen Teil mit optisch nachweisbaren Objekten identifiziert werden konnten, beispielsweise mit Supernovae oder mit in Kollision befindlichen Milchstraßensystemen. Ein verhältnismäßig starker Radiostrahler ist übrigens auch unsere Sonne; allerdings sind die Intensitätsschwankungen bei ihr recht beträchtlich und unregelmäßig.

Wilfried Schmid, Grevenbroich

Dynamik-Kompression in Fernsehempfängern

FUNKSCHAU 1962, Heft 2, Seite 35

Ich habe diesen Beitrag mit großer Genugtuung gelesen; ich bin nämlich seit langem schon der gleichen Meinung. Nur beanstande ich nicht so sehr das Fernsehen als vielmehr den Hör-Rundfunk. Hier herrschen nämlich nach meiner Ansicht dieselben Mißstände. Hier ist es jedoch so, daß die Ansage im Verhältnis zur Musik manchmal viel zu laut ist. Man erschrickt direkt, wenn nach einem Musikstück in Zimmerlautstärke plötzlich die Ansage wie eine Donnerstimme erdröhnt. Ich habe deswegen schon mehrfach Schriftwechsel mit dem Bayerischen und dem Österreichischen Rundfunk geführt, aber ohne Erfolg. Der beanstandete Lautstärkenunterschied tritt gewöhnlich bei Sendungen mit Volks- und Blasmusik, bei der Wiedergabe von Naturbeobachtungen (Vogelstimmen usw.) und beim Wunschkonzert des Österreichischen Rundfunks auf. Besäße ich ein Tonbandgerät, so hätte ich krasse Beispiele schon längst aufgezeichnet und das Band als Beweis den ungläubigen Herren Ton-Ingenieuren vorgeführt.

Vielleicht baue ich mir doch noch einen Dynamik-Begrenzer in meinen Rundfunkempfänger ein. Aber vielleicht wird das jetzt überflüssig, wenn sich eine so namhafte Zeitschrift wie die FUNKSCHAU mit diesem Problem befaßt.

Ing. Otto Schöfl, München 9

Vielen Dank für die gute Meinung von unserem „Durchgriff" . . . aber wir befürchten, daß sich nichts ändern wird. Klagen dieser Art kennen wir seit mehr als zwanzig Jahren. Wir würden es begrüßen, wenn wir seitens der Rundfunkanstalten einmal eine Stellungnahme erhielten.

Die Redaktion

tonangebend

auf der
Deutschen Industrie-Messe,
Hannover, Halle 11, Stand 77
ist die BASF mit einer interessanten Demonstration für MAGNETOPHON-BAND BASF vertreten. Besuchen Sie bitte unseren vergrößerten, mit weiteren Besprechungskabinen ausgestatteten Stand.

Einen Einblick in das vielseitige Produktionsprogramm der Badischen Anilin- & Soda-Fabrik AG gibt die Ausstellung auf dem BASF-Stand in der Halle „Chemie und Kunststoffe" (Halle 20 - Stand 0/381).

Magnetophonband
BASF

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, Bühnenverlage, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw., gestattet.

2783

BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK AG · LUDWIGSHAFEN AM RHEIN

Prüfsonde für Zeilenendstufen

In der FUNKSCHAU 1962, Heft 1, Seite 5, wurde eine kapazitive Prüfsonde beschrieben, die aus einer Hirschmann-Prüfspitze hergestellt worden war. Das beschriebene Prüfverfahren für Zeilenendstufen und -transformatoren ist zwar eine wunderbare und zeitsparende Methode, aber es scheint doch Verschwendung, eine Prüfspitze ganz für diesen Zweck zu opfern. Ein anderer Vorschlag:

Man überziehe die Prüfspitze mit einem straff sitzenden zweiten Isolierschlauch, der vorn ruhig 1 bis 2 mm überstehen kann. Dieser bleibt ständig auf der Spitze. Dann suche man sich einen dritten Schlauch, der leicht, aber nicht zu locker auf den zweiten geschoben werden kann; er muß 1,5 cm länger sein. Am einen Ende stopfte man den Schlauch etwa 0,5 cm lang mit Zellstoff fest aus, schiebe den Pfropfen dann 1 cm tiefer und gieße Hartwachs nach. Das Ganze wird nur zur Prüfung auf die Prüfspitze geschoben, die damit auch zur normalen Verwendung erhalten bleibt.

H. Engelmann, Gewerbeoberlehrer, Ansbach

Madenschraube mit Führungsstift gegen das Lockern von Einstellknöpfen

FUNKSCHAU 1961, Heft 24, Seite 646

Die Madenschraube hält noch besser, wenn der zylindrische Teil etwas konisch geformt ist. Je nach dem Lochdurchmesser, in das der Zapfen eingreifen soll, genügt ein um 0,1 mm größerer Größtdurchmesser. Beim Anziehen der Schraube schließt der konische Zapfen dicht an die Wandung der Bohrung an; durch die Keilwirkung wird die Schraube sehr festgehalten. Der Übergang vom Zapfen zum Gewinde sollte verrundet sein, weil sonst der zylindrische Zapfen infolge der Kerbwirkung leicht abbrechen kann.

Erich Dräger

Neue Tonbandgeräte-Spezialfabrik von Grundig

Die Grundig Radio-Werke errichten in der Nähe der neuen Trabantenstadt Nürnberg-Dutzendteich eine neue Spezialfabrik für die Herstellung von Tonbandgeräten der Spitzenklasse und von Diktiergeräten. Das Bauvorhaben umfaßt 25 000 qm Hallen-, Büro- und Laboratoriumsfläche für insgesamt 2500 Mitarbeiter. Das neue Werk, bei dessen Einrichtung die Erfahrungen der beiden anderen Grundig-Spezialfabriken für Tonbandgeräte in Bayreuth und Nord-Irland ausgewertet werden, dürfte im Frühjahr 1963 zum größten Teil fertig sein. In der neuen Fabrik soll auch die Tonbandgeräteentwicklung zusammengefaßt werden.

Neue Spezialröhre E 88 C

Die Rote Reihe der Valvo-Farbserie ist um den Typ E 88 C erweitert worden. Diese UHF-Triode wurde speziell für die Verwendung in kommerziellen Geräten des Fernsehbandes IV/V entwickelt. Das an fünf Sockelstifte herausgeführte Spanngitter und die asymmetrische Anordnung der Elektroden der E 88 C ergeben im Vergleich mit älteren Röhrentypen dieser Art wesentlich verbesserte elektrische Eigenschaften. Die neue Triode kann deshalb bis zu Betriebsfrequenzen von nahezu 1000 MHz verwendet werden.

Die Kenndaten und die Sockelschaltung der E 88 C entsprechen mit Ausnahme des etwas niedrigeren Heizstromes (155 mA gegenüber ≈ 165 mA) der bekannten Empfängerröhre EC 88.

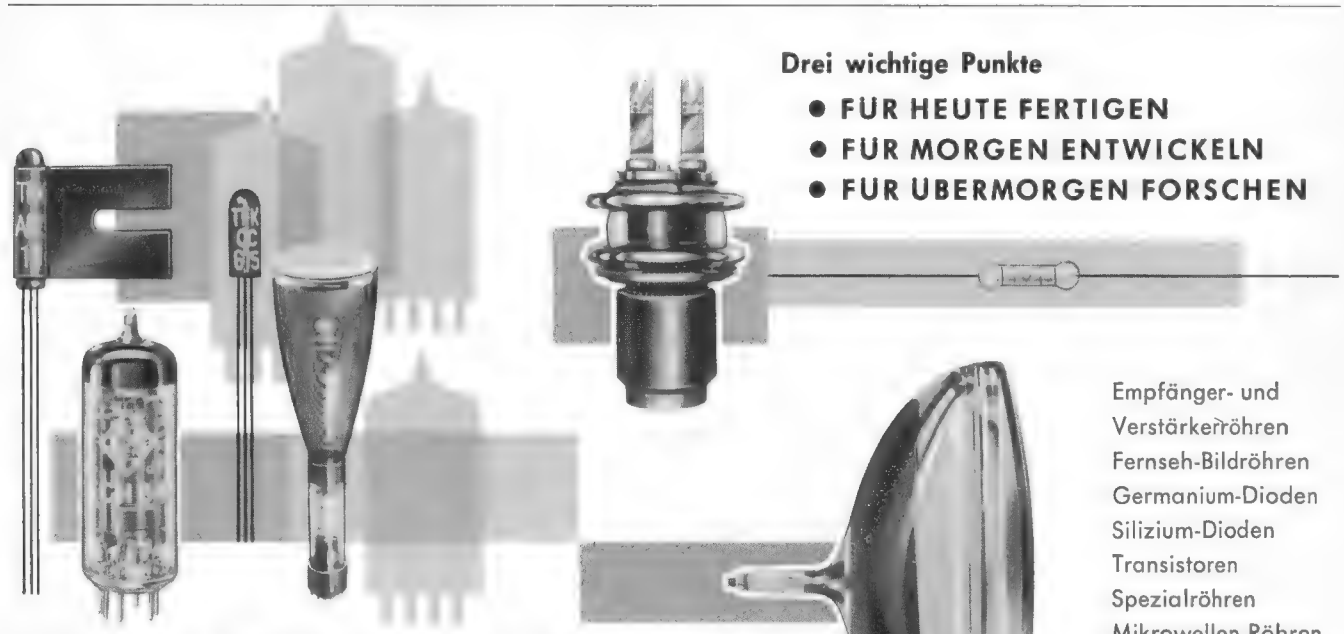
*

Die gleiche Röhre wurde auch von *Siemens* angekündigt; sie heißt auch hier E 88 C und hat die gleichen Daten. Siemens weist darauf hin, daß sich die E 88 C insbesondere für Antennenverstärker, Frequenzumsetzer und Meßgeräte eignen würde. Infolge besonders kapazitätsarmen Systemaufbaues beträgt die Rückwirkungskapazität in Gitterbasisschaltung nur 55 mpF. In Verstärkerschaltung läßt sich bei einer Frequenz von 800 MHz bei 15 MHz Bandbreite und einer Rauschzahl F = 9,3 dB eine Leistungsverstärkung von 14 dB erzielen.

Als Spezialverstärkerröhre weist die E 88 C die bekannten Qualitätsmerkmale wie lange Lebensdauer, große Zuverlässigkeit, enge Toleranzen, Stoß- und Erschütterungsfestigkeit und zwischenschichtfreie Spezialkatode auf.

Intervision im Ausbau

Obwohl das seit längerer Zeit bestehende Fernseh-Koaxialkabel Moskau – Kiew noch nicht bis Polen verlängert worden ist, konnte das östliche Intervisions-Fernsehnetz Anschluß an die UdSSR gewinnen. Die Verbindung führt vom polnischen Netz über Königsberg, Kowno, Riga, Reval (Talin) und Leningrad nach Moskau. Erste Übertragungen, u. a. während der Eisschnellauf-Weltmeisterschaften in Moskau, zeigten ein durchweg gutes Bild; einige Bildstörungen entstanden offenbar auf der polnischen, z. T. noch behelfsmäßig gebauten Strecke. Zur Intervision gehören neben der UdSSR die Ostzone, Polen, Tschechoslowakei und Ungarn. Bulgarien und Rumänien sind noch nicht dabei. In Rußland sind mit Richtfunkstrecken z. Z. Swerdlowsk (Ural) und Rostow am Don im Süden erreicht; Ostsibirien soll bis 1965 angeschlossen sein.



Drei wichtige Punkte

- FÜR HEUTE FERTIGEN
- FÜR MORGEN ENTWICKELN
- FÜR ÜBERMORGEN FORSCHEN

Empfänger- und Verstärkerröhren
Fernseh-Bildröhren
Germanium-Dioden
Silizium-Dioden
Transistoren
Spezialröhren
Mikrowellen-Röhren
Oszillographen-Röhren
Klein-Thyratrons
Kaltkathoden-Röhren
Photozellen
Stabilisatoren
Senderöhren
Vakuum-Kondensatoren

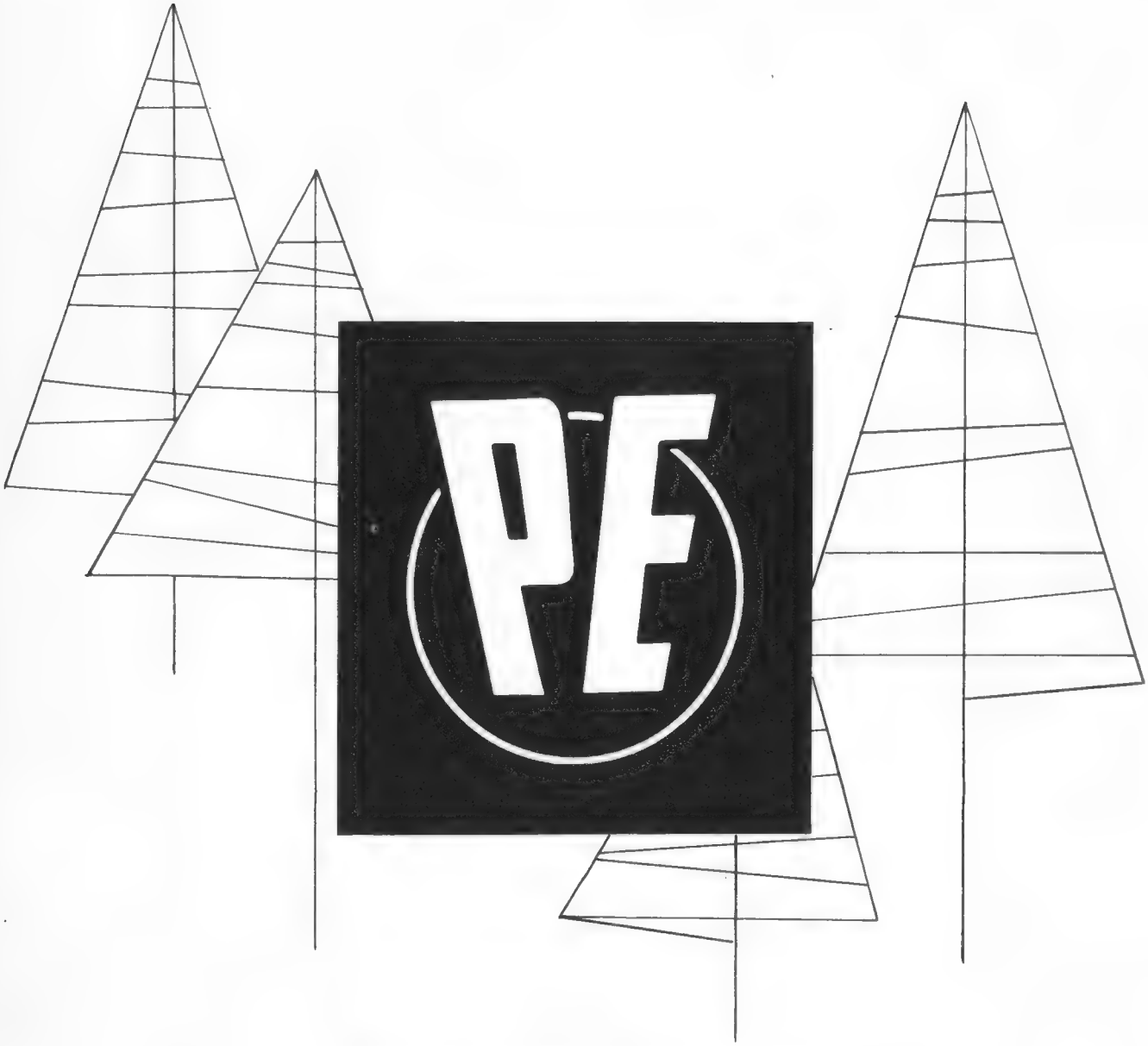
TELEFUNKEN-RÖHREN UND -HALBLEITER

immer zuverlässig und von hoher Präzision. Sie vereinen in sich alle technischen Vorzüge, die TELEFUNKEN in einer fast 60jährigen steten Fortentwicklung erarbeitet hat.

TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB
ULM-DONAU

TELEFUNKEN

Bitte besuchen Sie uns während der Deutschen Industrie-Messe Hannover auf unserem Stand in der Halle 11, Obergeschoß, Stand Nr. 1404/1505



Wir erwarten Sie gern

auf unserem Messestand

in Hannover

Halle 11, Stand 13

Perpetuum-Ebner

Plattenspieler - Plattenwechsler

St. Georgen/Schwarzwald

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

Die europäische Bauelementeausstellung Paris 1962

Die Franzosen haben es mit großem Geschick verstanden, Paris zu dem europäischen Ausstellungsplatz für Bauelemente, Meß- und Prüfgeräte und sonstiges Zubehör systematisch auf- und auszubauen. In diesem Jahr zeigte sich der *Salon International des Composants Electroniques* noch umfangreicher. Er war, wenn man die damals nur für französische Firmen offenen zwanzig Veranstaltungen bis 1957 und die seither abgehaltenen internationalen *Salons* zusammenzählt, der 25. seiner Art. 595 Aussteller – das sind einhundert mehr als im Vorjahr – boten einen Querschnitt der Leistungsfähigkeit der gesamten elektronischen Bauelemente-Industrie und ihrer Nebenzweige aus der westlichen Welt. 206 Firmen kamen aus dem Ausland. Unter ihnen lag die Bundesrepublik mit 67 Ausstellern an der Spitze, gefolgt von den USA mit 57 Firmen, Großbritannien mit 32 und Italien mit 14. Aus dem Osten kam nur ein Aussteller (aus der Tschechoslowakei); die Zone war ebenfalls mit einem Unternehmen vertreten. – Zweifellos begann der eigentliche Aufstieg dieser imponierenden, bei aller Nüchternheit faszinierenden Schau mit deren „Internationalisierung". Erst als man die ganze Welt als Aussteller einlud, kamen auch die Besucher aus der ganzen Welt – keinesfalls zum Schaden der französischen Industrie! Für die Fachpresse ist der *Salon* eine gute Gelegenheit, die eigene internationale Bedeutung zu testen; in diesem Jahr nutzten dies 38 Verlage mit über 70 Fachzeitschriften aus zehn Ländern aus; weitere waren auf dem Gemeinschaftsstand der UIPRE vertreten. FUNKSCHAU und ELEKTRONIK fehlten selbstverständlich nicht.

Alle 595 Stände zu besuchen war völlig unmöglich; widmete man jedem Stand auch nur karge fünf Minuten, so brauchte man fast 50 Stunden. Aber die Ausstellung war vom 16. bis 20. Februar nur 42½ Stunden geöffnet, wobei noch einige Stunden des letzten Tages abzuziehen sind, während denen die Hallen wegen des Verdachts eines Plastikbomben-Attentates zuerst geräumt und dann geschlossen waren. Wenn man sich aber seine Zeit gut einteilte, konnte man dank der übersichtlichen Anordnung der durchweg nur kleinen Stände und mit Hilfe des in diesem Jahr wesentlich besseren Informationsmaterials doch einen Überblick gewinnen. Viele Neuheiten trugen sichtbar das von der UIPRE empfohlene hilfreiche Schildchen „Nouveauté".

Die Zahl der Besucher dürfte 100 000 überschritten haben; es waren durchweg ernsthafte Interessenten aus Frankreich und 35 Ländern der Erde.

Ein wenig fehl am Platze erschien uns die neue Abteilung Elektroakustik. Es ist nicht recht einzusehen, was Tonbandgeräte und Großlautsprecher, Kraftverstärker und Mikrofone auf einer *Bauelemente*-Ausstellung zu suchen haben. Im kommenden Jahr will man das ändern. Wie uns der Presseleiter der Ausstellung, *M. Maurice Ruby*, mitteilte, wird der *Salon* zeitlich (nicht räumlich) mit dem *Festival International du Son* zusammengelegt werden; Ela-Geräte haben dann dort ihren Platz.

Wir hatten in Paris abseits des *Salons* Gelegenheit zu einem ausführlichen Gespräch mit dem Technischen Direktor der Radiodiffusion-Télévision Française (RTF), General *Marien Leschi*. Uns interessierte zu erfahren, ob Frankreich auch in Zukunft beabsichtigt, ähnliche technische Extraentwicklungen abseits der allgemeinen europäischen Linie zu verfolgen wie seinerzeit bei der Einführung der 819-Zeilen-Norm für das Fernsehen. General Leschi, ein erfahrener und international angesehener Fachmann, versicherte uns mit dem ganzen Temperament seiner korsischen Heimat, daß Frankreich nichts dergleichen vor hat. Das Ende 1963 beginnende Zweite Fernsehprogramm wird im UHF-Bereich (bis 854 MHz) mit 625 Zeilen ausgestrahlt werden, allerdings mit amplitudenmoduliertem Ton. Diese für den internationalen Programmaustausch unerhebliche Abweichung ist nötig für den Bau relativ einfacher, umschaltbarer 819/625-Zeilen-Fernsehempfänger. Das Erste Fernsehprogramm in Frankreich muß ja wie bisher weiterhin mit 819 Zeilen gesendet werden; hier ist der Ton bekanntlich amplitudenmoduliert. Mit dem Farbfernsehen hat man es an der Seine nicht so eilig. Naturgemäß steht in Frankreich das Secam-Verfahren des M. Henry de France hoch im Kurs – dessen ungeachtet wird sich die RTF der künftigen europäischen Farbfernseh-Norm anschließen, gleichgültig, ob sie Secam oder NTSC heißt. Ähnliches gilt für den Stereo-Rundfunk. Hier billigt man auf Grund eigener Experimente dem Crosby-Verfahren technisch mehr Pluspunkte zu als dem in den USA eingeführten General Electric/Zenith-System. Aber wenn sich Europa für das letztgenannte entscheiden wird, dann folgt auch Frankreich. – General Leschi entließ uns mit der Bitte, allen Lesern der FUNKSCHAU seine „besten europäischen Grüße" zu überbringen.

Ausstellungsberichte aus Paris veröffentlichen wir in den nächsten Heften der FUNKSCHAU und der ELEKTRONIK.

Karl Tetzner

34. Jahrg. 1. April-Heft 1962 Nr. 7

Inhalt:

Seite

Leitartikel
Die europäische Bauelementeausstellung Paris 1962 157

Das Neueste
Piezoelektrizität, die Grundlage der modernen Breitband-Kristalltonabnehmer 158
Bildröhre ohne Schutzscheibe 158
Drittes Rundsicht-Radar für die Luftstraßen 158
Deutsche Rundfunksender für Bogota .. 158
Rotes Licht: Bitte sprechen! 164

Fernsehempfänger
Die Unterdrückung des Einschaltbrummens im Fernsehempfänger 159
Ältere VHF-Kanalschalter störstrahlungsfrei – ein einfaches Verfahren 160

Rundfunkempfänger
Transistor-Zweikreiser mit zwei Ferritstabantennen 161
Weitere Empfänger für unterwegs 162
Die erste Verwendung von Halbleiterdioden als steuerbare Kapazität 162

Aus der Welt des Funkamateurs
Das Projekt Oscar 163

Meßtechnik
Ein kleiner Werkstatt-Wobbelsender – selbst zu bauen (2. Teil) 165
Meßsender mit Transistorbestückung .. 168
Einfache Fernanzeige 168
Fernseh-Wobbel-Meßsender mit Markengeber 173

Ingenieur-Seiten
Ein Kettenverstärker für Nanosekunden-Impulse 169

Elektronik
Ein lichtgesteuerter Schalter 176
Einfache Zeitschalter 176
Relaisschaltung mit Glimmröhrenoszillator 176
Automatischer Stadt-Fernlicht-Schalter . 176

Schallplatte und Tonband
Gemeinsamer Baßlautsprecher bei Stereobetrieb 177
Nachträglicher Einbau einer Tonband-Anschlußbuchse 177
Akustischer Schalter für Tonbandgeräte 178
Tonbandgeräte für Liebhaber 178

Halbleiter
Über den Umgang mit Tunnel-Dioden .. 179
Neue Hochfrequenz-Transistoren 179
Stabiler Transistor-Oszillator 180
Transistor-Schnelltester 180
Heathkit-Dioden- und -Transistor-Tester 180

Werkstattpraxis
Drehkondensator als galvanisches Element 181
Prasselstörungen bei der Tonbandaufnahme 181
Gleichlaufschwankungen beim Tonbandgerät 181
Spanneisen zum Kürzen von Gewindeschrauben 181
Das Einzelteilelager in der Tasche 181

Antennen-Service
Verrauschtes Bild durch Mörtelbelag auf dem Antennenkabel 182
Induktive Ankopplung einer Außenantenne an den Taschenempfänger .. 182
Antennen und Empfänger in der norddeutschen Flutkatastrophe 182

RUBRIKEN:
Funktechnische Fachliteratur 171, 184
Antennen / Neue Druckschriften / Geschäftliche Mitteilungen 182
Rundfunk- und Fernsehwirtschaft 183
Persönliches / Aus der Industrie / Nachrichten 183

Unsere Titelgeschichte

Piezoelektrizität, die Grundlage der modernen Breitband-Kristalltonabnehmer

Kristalltonabnehmer arbeiten bekanntlich nach dem piezoelektrischen Prinzip. Unter Piezoelektrizität versteht man die Erscheinung, daß Kristalle bestimmter chemischer Verbindungen an ihrer Oberfläche eine elektrische Ladung zeigen, wenn sie – selbst nur um Bruchteile eines tausendstel Millimeters – durch Druck oder Zug verformt werden. Die Elektroakustik macht sich diese Erkenntnis für die Umwandlung von mechanischen in elektrische Schwingungen zunutze. Beim Abspielen einer Platte tastet die Nadel die Auslenkungen der in der Rille aufgezeichneten Töne ab und überträgt sie als Druck- oder Torsionsspannung auf den Kristall. Dieser liefert auf Grund des Piezoeffektes entsprechende elektrische Schwingungen, die über einen Verstärker und Lautsprecher wieder in „Ton" zurückverwandelt werden.

Der Ausgangsprozeß für die Herstellung von gebrauchsfähigen Kristalltonabnehmern ist die Gewinnung von glasklaren Rohkristallen. Man verwendet als Grundlage dafür heute weitgehend das Seignettesalz, eine Kristallart, die den größten Piezoeffekt hervorzurufen in der Lage ist, und das den Vorteil hat, daß seine Kristalle gezüchtet werden können, während man z. B. bei Quarz auf die meist verunreinigten Naturkristalle angewiesen ist. Die für eine vorgegebene Temperatur angesetzte gesättigte Seignettesalzlösung wird durch Abkühlung oder durch Verdunstung des Lösungsmittels übersättigt. Dadurch scheiden sich die Kristallmoleküle aus der Lösung aus. Der Zuchtgedanke besteht nun darin, den ausfallenden Kristallmolekülen eine geeignete Ablagerungsstätte anzubieten. Dazu wird in das Zuchtgefäß ein sogenannter „Keimling" gebracht, der weiter nichts ist, als ein Teil eines in einer früheren Zucht gewonnenen fehlerfreien Kristallblocks. Entsprechend der Orientierung der Kristallmoleküle im Keimling lagern sich die aus der Lösung ausfallenden Moleküle an, wodurch sich bei ungestörter Zucht ein homogener Kristallblock ergibt.

Unser Titelbild zeigt einen solchen Kristallblock in der Weiterverarbeitung. In dieser Phase wird der Kristallblock mit Hilfe von Spezialmaschinen in winzige Kristallplättchen zerschnitten. Die Stärke der einzelnen Plättchen beträgt einige zehntel Millimeter, die Fläche etwa 14 × 5 mm. Später werden die Kristallplättchen im Hochvakuum beiderseitig mit Silberbelägen von wenigen tausendstel Millimeter Dicke bedampft und mit Silber-Elektroden versehen.

50 Jahre Lieben-Röhre

Der Tag der Gründung des Lieben-Konsortiums darf als Geburtstag der deutschen Röhrenindustrie betrachtet werden. Wieviel Forschungs- und Entwicklungsarbeit in den vergangenen fünfzig Jahren für die Elektronenröhre aufgewendet wurde, schildert ein erweiterter Sonderdruck der Siemens-Zeitschrift, der unter dem Titel *50 Jahre Entwicklung und Fertigung von Elektronenröhren im Hause Siemens* erschien. Viele interessante Einzelheiten wurden zusammengetragen und zeigen u. a. den Werdegang der Verstärkerröhre von dem Quecksilberdampf enthaltenden *Relais für undulierende Ströme*[1]) Lieben's bis zur Spanngitterröhre.

[1]) Ausdruck aus der damaligen Patentschrift: undulierend = ondulierend, also „gewellte" Ströme.

das neueste

Bildröhre ohne Schutzscheibe

Französische Fachzeitschriften berichteten im Januar und Februar über eine neue Bildröhrenkonstruktion, die ohne die bisher notwendige Implosions-Schutzscheibe auskommt. Wir zitieren aus *Automatisme-Pratique* vom Januar 1962:

Bisher mußte jedes Fernsehgerät eine Schutzscheibe haben, die der Bildröhrenoberfläche möglichst genau anzupassen war. Die Nachteile dieser Methode sind bekannt, und man hat versucht, sie durch direkt aufgebrachte Schutzscheiben (bonded shield) zu vermeiden. Nun haben französische Laboratorien in Zusammenarbeit mit anderen europäischen Forschungsstätten dieses Problem untersucht mit dem Ziel, eine Bildröhre ohne jede Schutzscheibe zu entwickeln, die zugleich eine größere Variation in der Gehäusegestaltung zuläßt und die man im Gehäuse einfacher als bisher befestigen kann.

Die Arbeiten führten zu einer neuartigen Bildröhre vom Typ „Selbst-Schutz" (autoprotecteur), die den Sicherheitsbestimmungen in allen europäischen Ländern entsprechen dürfte. Die neue Röhre trägt die Bezeichnung A 59–11 W; ihre Daten stimmen vollkommen mit denjenigen der AW 59–91 überein. Äußerlich besteht ein großer Unterschied: der Kolben der Bildröhre – mit Ausnahme des Bildfensters natürlich und des Halses – ist mit einem Überzug aus glasfaserverstärktem Polyester versehen. Er liegt ganz dicht am Kolben an, so fest, daß es unmöglich ist, ihn nach der Fertigstellung vom Kolben zu entfernen.

Diese Konstruktion macht die Bildröhre im Zusammenwirken mit einem besonderen Profil des Bildfensterglases widerstandsfähig gegen jede Art von äußeren Einwirkungen, selbst gegen das Aufbringen von flüssiger Luft, gegen starke Stöße oder große Hitze, etwa einer offenen Flamme. Bei sehr rauher Behandlung implodiert die Röhre nicht, vielmehr dringt nur Luft mit leisem Zischen ein. Um das Bildfenster ist ein Spannband aus Metall geschlungen. Seine vier Ösen in den Ecken erlauben ein leichtes Einschrauben in Gehäuse. Das Glas des Bildfensters ist getönt, denn es muß jetzt die Filterwirkung der nunmehr wegfallenden Schutzscheibe übernehmen.

In Frankreich soll die Röhre Ende 1962/Anfang 1963 lieferbar sein. In anderen europäischen Ländern läuft diese Entwicklung unter der Bezeichnung P-Röhre (P = Polyester).

In der Bildröhrenkolben-Fabrik der Sovirel (Société des Verriers Industrielles Réunies du Loing) wurde einer Gruppe von Fachjournalisten das erste Muster einer auf ähnlichen Prinzipien beruhenden Bildröhre vorgeführt. Hier ist anstelle des den Kolben umhüllenden glasfaserverstärkten Polyesters ein manschettenartiger, den Kolben nur zum Teil bedeckender Belag aus 0,8 mm starkem Stahlblech vorgesehen, der ebenfalls vier aufgesetzte Ösen zum Befestigen der Bildröhre im Gehäuse trägt. Die geringen Hohlräume zwischen dem Glaskolben und der Metallumhüllung sind mit Schwefel ausgegossen, dessen Ausdehnungskoeffizient etwa dem des Glases entspricht. Sonst ist diese neue, noch im ersten Versuchsstadium befindliche M-Röhre (M = Metall) weitgehend mit der P-Röhre identisch, d. h. ihre Daten stimmen mit denen der AW 59–91 überein. –r

Mittelbereichs-Radarstation auf der Deister Höhe. Das „Auge des großen Bruders" überwacht die Luftstraßen, aber nur um die Sicherheit im zivilen Luftverkehr noch zu erhöhen

Drittes Rundsicht-Radar zum Überwachen der Luftstraßen

Auf der Deister Höhe bei Hannover stehen die Arbeiten an der Mittelbereichs-Radarstation *(Bild)* vor dem Abschluß. Diese Rundsicht-Radaranlage erfaßt Flugzeuge bis zu einer Entfernung von 220 km und einer Höhe von 20 km. Sie wird in Zukunft zusammen mit den beiden bestehenden gleichartigen Stationen in München und Frankfurt den gesamten Luftraum über der Bundesrepublik kontrollieren. Das ist für die Flugsicherheit im Zeichen des wachsenden Düsenluftverkehrs von großer Bedeutung. Außerdem dürfte es dann wohl nicht mehr vorkommen, daß sich Flugzeuge in andere Länder verirren.

Die Radar-Anlage arbeitet mit einer Wellenlänge von etwa 23 cm. Die Antenne, mit einer Spannweite von 14,5 m und einer Höhe von 7 m, macht 6 Umdr./min.

Deutsche Rundfunksender für Bogota

Im Hochland von Kolumbien, in unmittelbarer Nähe der Hauptstadt Bogota, wurden in einer Höhe von 2700 m fünf Rundfunksender errichtet. Im Auftrage der *Radio Televisora Nacional* erstellte die Firma Telefunken einen 100-kW- und einen 20-kW-Mittelwellensender sowie zwei 50-kW- und einen 20-kW-Kurzwellensender (siehe *Bild*).

Die Forderung, Groß-Sender in dieser Höhenlage zu betreiben, warf für die Konstrukteure des Senderbaus einige neue Probleme auf. Es galt u. a. für ausreichende Isolation der hochfrequenten Hochspannung im Innern der Sendergruppen sowie der Antenne zu sorgen. Der geringe Luftdruck in 2700 m Höhe ergab hierfür andere Voraussetzungen. Infolge besonderer konstruktiver Maßnahmen wurden aber die Anforderungen erfüllt und alle Sender konnten mit ihrer vollen Nennleistung in Betrieb genommen werden.

Steuerpult für die neue Sendergruppe

Die Unterdrückung des Einschaltbrummens im Fernsehempfänger

Bei manchen Fernsehempfängern tritt kurz nach dem Einschalten ein unangenehmes lautes Brummen im Lautsprecher auf, das erst verschwindet, wenn das Bild erscheint. Die Ursache liegt in der unterschiedlichen Anheizzeit der einzelnen Röhren. Die normalen Verstärkerröhren im Fernsehempfänger sind nach 20 bis 30 Sekunden vom Netzstrom durchgeheizt; dagegen benötigt die Zeilen-Endstufe 45 bis 60 Sekunden, bis sie voll aufgeheizt und in Gang gekommen ist. Diese Stufe liefert jedoch die wichtige

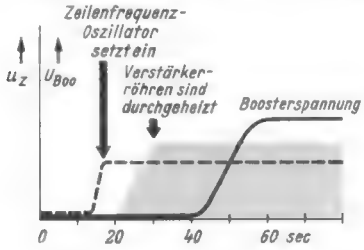


Bild 1. Zeitlicher Verlauf der Zeilenoszillator- und Boosterspannung nach dem Einschalten

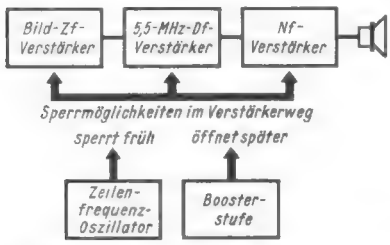


Bild 2. Zum Unterdrücken des Einschaltbrummens wird vorübergehend eine Verstärkerstufe gesperrt

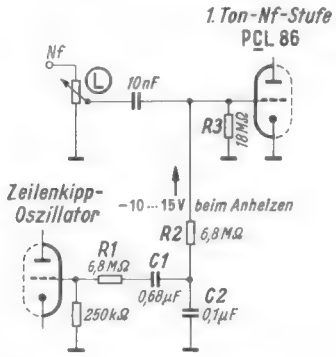


Bild 3. Sperren der ersten Ton-Nf-Stufe durch eine negative Vorspannung aus dem Zeilenkipp-Oszillator (Loewe-Opta)

Tastspannung für die getastete Verstärkungsregelung. Bei fehlender Tastspannung kann sich keine Regelspannung bilden, und der Bild-Zf-Verstärker arbeitet bis zu 45 Sekunden nach dem Einschalten mit höchster Verstärkung. Er wird übersteuert, und aus seiner viel zu hohen verzerrten Ausgangsspannung gelangen die 50-Hz-Synchronisierimpulse in den Tonteil und verursachen das unangenehme Knattern und Brummen.

Um dieses Einschaltbrummen zu verhindern, sperrt man bei allen neueren Empfängern während des Anheizens entweder den Tonteil oder den Bild-Zf-Verstärker. Um das Einschaltbrummen zu unterdrücken und anschließend den normalen Ton-Empfang wieder möglich zu machen, werden vorwiegend zwei Erscheinungen zu Hilfe genommen. Sie sind in *Bild 1* schematisch dargestellt:

1. Der Zeilenfrequenz-Oszillator schwingt meist schon nach 15 Sekunden kräftig an, selbst wenn die Oszillatorröhre noch nicht voll durchgeheizt ist.

2. Die Boosterspannung in der Zeilen-Endstufe baut sich erst nach 40 bis 60 Sekunden voll auf.

Bild 2 deutet die Möglichkeiten zum Sperren des Brummtones in den einzelnen Stufen an. Vom sehr frühen Anschwingen des Zeilenkipp-Oszillators wird in *Bild 3* Gebrauch gemacht. Wie jeder Oszillator, erzeugt sich auch dieser im Betrieb automatisch eine negative Gittervorspannung. Beim Anschwingen setzt diese Vorspannung schlagartig ein, und ein Ladestoß ladet die Kondensatoren C 1 und C 2 über den Widerstand R 1 negativ auf. Die am Verbindungspunkt stehende Teilspannung gelangt über den Widerstand R 2 in Höhe von −10...15 V an das Gitter der ersten Ton-Nf-Stufe und sperrt sie. Da sich der Kondensator C 2 über die hochohmigen Widerstände R 2 und R 3 nur sehr langsam entladen kann, fällt diese negative Sperrspannung erst nach etwa 30 Sekunden auf den normalen Wert der Vorspannung ab, die der Gitteranlaufstrom der Nf-Triode am Widerstand R 3 erzeugt. Die Triode öffnet sich also von selbst, wenn die Ladung der Kapazität C 2 abgeflossen ist. Der Widerstand R 1 und die Kapazität C 2 bilden zugleich ein Siebglied. Der Kondensator C 2 schließt die Zeilenkippschwingung für den Nf-Kanal kurz, damit sie ihn im Betrieb nicht zustopfen kann.

In *Bild 4* wird der späte Anstieg der Boosterspannung ausgenutzt, um den 5,5-MHz-Differenzfrequenz-Verstärker des Ton-

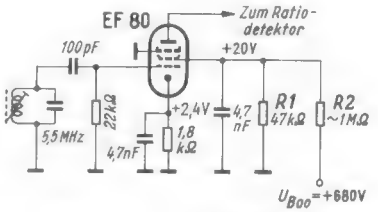


Bild 4. Entsperren der Df-Stufe durch die spät einsetzende Boosterspannung (Nordmende)

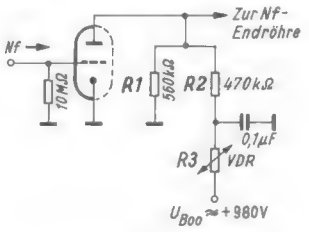


Bild 5. Entsperren der Nf-Vorstufe durch die Boosterspannung (Wega)

Bild 6. Schnelles Entsperren und Zuhilfenahme des VDR-Widerstandes in Bild 5

teiles zu entsperren. Die Röhre EF 80 arbeitet zugleich als Df-Verstärker[1]) und Begrenzer mit der sehr niedrigen Schirmgitterspannung[2]) von + 20 V. Diese Spannung wird über den hochohmigen Spannungsteiler R 1/R 2 von der Boosterspannung abgenommen. Da diese erst nach 40 Sekunden einsetzt, ist vorher das Schirmgitter über den Widerstand R 1 geerdet und die Verstärkung gesperrt.

Ähnlich kann man auch die Anodenspannung der ersten Ton-Nf-Röhre aus der

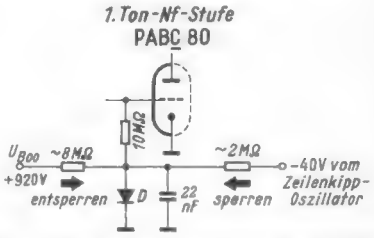


Bild 7. Sperren und Entsperren des Nf-Teiles mit Hilfe einer Schaltdiode (Blaupunkt)

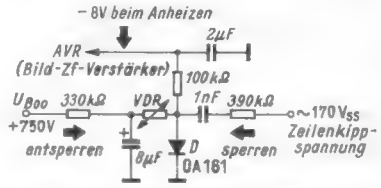


Bild 8. Sperren und schnelles Entsperren des Bild-Zf-Verstärkers mit Hilfe von Schaltdiode und VDR-Widerstand (Graetz)

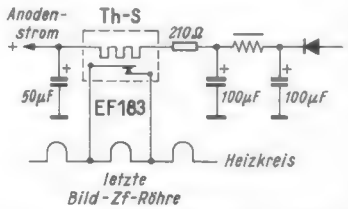


Bild 9. Verzögertes Aufheizen der letzten Bild-Zf-Röhre mit Hilfe eines Thermoschalters Th-S. Sein Kontakt öffnet erst etwa 20 sec nach dem Einschalten und hebt den Kurzschluß des Heizfadens auf (Grundig)

Boosterspannung beziehen, so daß die Röhre erst nach 40 Sekunden zu arbeiten beginnt. Dabei verwendet man in *Bild 5* als Vorwiderstand R 3 zusätzlich einen VDR-Widerstand. Für niedrige Spannungen ist er sehr hochohmig (bis zu mehreren Megohm), bei einigen hundert Volt bricht sein Widerstandswert auf einige Kiloohm zusammen. Er wird also schlagartig niederohmig, wenn die Boosterspannung auf einen bestimmten Wert angestiegen ist. Die Nf-Triode bleibt daher nach *Bild 6* noch etwas länger gesperrt, wird aber dann sehr schnell in den arbeitsfähigen Zustand umgeschaltet.

Auf dem Gegeneinanderschalten zweier Spannungen beruht Schaltung *Bild 7*. Der Gitterableitwiderstand der ersten Ton-Nf-Röhre liegt über eine Germaniumdiode D an Masse. Sobald der Zeilenkipp-Oszillator

[1]) Df = üblich gewordene Abkürzung für die Differenzfrequenz von 5,5 MHz, früher Intercarrier genannt.

[2]) Funktechnik ohne Ballast, 5. und 6. Auflage, Bild 15,14.

anschwingt, liefert er, ähnlich wie in Bild 3, eine negative Sperrspannung an das Gitter der Röhre. Die Diodenanode ist negativ, die Diode ist gesperrt, also hochohmig, und beeinflußt den Vorgang nicht. Nach 40 Sekunden setzt die positive Boosterspannung ein, die Diodenanode wird positiv, die Diode leitend, und sie schließt damit die negative Sperrspannung kurz. Der Fußpunkt des Gitterableitwiderstandes wird praktisch an Masse geschaltet, die Triode wird entsperrt und gibt den Nf-Kanal frei. Die Diode D arbeitet demnach als *Schaltdiode*, sie wirkt wie ein Schalter, der anfangs offen und während des Betriebes geschlossen ist.

Nach einem ähnlichen Prinzip arbeitet *Bild 8*. Hier wird jedoch keine negative Gleichspannung aus dem Zeilenkipp-Oszillator entnommen, sondern die Zeilenkippspannung selbst. Die Diode D richtet sie gleich und erzeugt eine Spannung von etwa −8 V. Sie wird auf die Regelleitung des Bild-Zf-Verstärkers gegeben und sperrt diesen zu. Er kann also nicht übersteuert werden, das Einschaltbrummen wird damit an der Quelle bekämpft und verhindert.

Um die Sperre nach etwa 40 Sekunden aufzuheben, gibt man ebenfalls die positive Boosterspannung auf die Diode D. Sie wird beim Einsetzen dieser Spannung leitend, die negative Richtspannung kann nicht mehr zustande kommen, der Zf-Verstärker arbeitet normal. Der VDR-Widerstand bewirkt hier ähnlich wie in Bild 6, daß die Diode schlagartig in den leitenden Zustand geschaltet wird. Der Ton bleibt also noch länger gesperrt als im vorigen Beispiel.

Ein gänzlich anderes Prinzip ist in *Bild 9* dargestellt. In der Anodenstromzuleitung des Netzteiles liegt die Heizwicklung eines Thermo-Schalters Th-S. Sein Schaltkontakt schließt im kalten Zustand den Heizfaden der letzten Zf-Bildröhre EF 183 kurz. Nach dem Einschalten dauert es etwa zehn Sekunden, bis die Röhren soweit aufgeheizt sind, daß Anodenstrom zu fließen beginnt. Nach weiteren zehn Sekunden ist dann der Thermo-Schalter durchgewärmt, und sein Schaltkontakt öffnet sich. Bis dahin blieb jedoch die Bild-Zf-Röhre EF 183 ungeheizt, und der Bild-Zf-Verstärker war demzufolge gesperrt. Es dauert nun noch weitere 15 Sekunden, bis auch diese Röhre aufgeheizt ist. Inzwischen ist aber das gesamte Gerät in Gang gekommen, und das Einschaltbrummen wurde vermieden.

Beim Sperren des Bild-Zf-Verstärkers wird das Entstehen des Brummtones vollständig vermieden, während beim Sperren des Nf- oder Df-Teiles lediglich verhindert wird, daß er zum Lautsprecher gelangt. Außerdem vermeidet man beim Sperren des Bild-Zf-Verstärkers, daß die letzte Zf-Röhre während des Anheizens übersteuert und durch zu große Gitter- und Schirmgitterströme überlastet wird.

Ältere VHF-Kanalschalter störstrahlungsfrei —

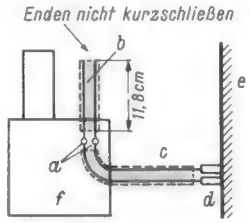
ein einfaches Verfahren

Im Stuttgarter Raum sind seit der Umstellung des UHF-Senders Stuttgart-Frauenkopf vom Kanal 23 zum Kanal 26 (neue Zählung) Störungen des UHF-Empfangs durch Oszillatoroberwellen von auf den Kanal 11 (VHF) eingestellten Fernsehempfängern aufgetreten. Mittlerweile haben sich die Klagen über diese Störungen in Anbetracht der großen Zuschauerzahl sehr vermehrt. Anfangs herrschte auch unter Fachleuten Verwirrung bei der Suche nach der Störungsursache. Da aber die Störung, die sich als schräg durch das Bild laufende schwarze Streifen äußert, immer nur abends auftrat, wurde in einem bestimmten Fall vermutet, daß ein älterer Fernsehempfänger in der Nachbarschaft der Störenfried sei.

Nach einer mühevollen Überprüfung der Geräte der Nachbarhäuser erwies sich die Annahme als richtig. Die Rechnung brachte dann den Beweis. Der VHF-Kanal 11 hat als Bildträger die Frequenz 217,25 MHz, der Oszillator schwingt auf 256,15. Die zweite Oberwelle $2 f_0 \approx 512$ MHz fällt also in das Frequenzspektrum 510 bis 517 MHz des UHF-Kanals 26. Als die Antennenzuleitung, ein 60-Ω-Koaxialkabel, vom störenden Gerät entfernt wurde, verschwand auch das Moiré. Das bedeutet, daß die Oberwelle 512 MHz zur Antenne gelangte und von dieser abgestrahlt wurde. Eine nennenswerte Chassisstrahlung war dagegen nicht festzustellen.

Um nun den teuren Austausch gegen einen neuen Kanalschalter zu umgehen, wurde nach einem Weg gesucht, die Störfrequenz zu unterdrücken, bevor sie zur Antenne gelangt. Die Wahl fiel auf einen für 512 MHz bemessenen Saugkreis. Der dabei beschrittene Weg wird für den Praktiker, der sich noch nicht eingehend mit der Dezimetertechnik befaßt hat, unglaubwürdig erscheinen. Konzentrierte Schaltelemente scheiden bei diesen Frequenzen von vornherein aus, sie bringen nicht den gewünschten Erfolg. Diese sehr hohen Frequenzen finden nämlich über die kleinsten Kapazitäten den Weg zur Antenne.

Eine an beiden Enden offene Viertelwellenleitung stellt dagegen einen Saugkreis hoher Güte für die Frequenz dar, deren Wellenlänge viermal so groß ist wie die Leitungslänge. Da Antenneneingänge fast aller VHF-Kanalschalter für 240 Ω ausgelegt sind, bietet sich ein Stück 240-Ω-Schlauchkabel als Stichleitung bzw. Saugkreis geradezu an. Entsprechend wählt man für einen 60-Ω-Eingang ein Stück Koaxialkabel mit 60 Ω Wellenwiderstand.



Viertelwellen-Stichleitung zum Unterdrücken von UHF-Oberwellen bei VHF-Kanalschaltern. a = Antennenanschluß am Abschirmgehäuse, b = Schlauchkabel 240 Ω, für K 11 = 11,8 cm lang, ohne blanke Lötenden gemessen, c = 240-Ω-Bandkabel d = Rückwand des Empfängers, f = VHF-Kanalwähler

Die Länge des Kabelstücks berechnet sich folgendermaßen:
für die Störfrequenz $f_{stör} = 512$ MHz beträgt die dazugehörige Wellenlänge

$$\lambda_{stör} = \frac{300}{f}.$$

Hierin ist f in MHz einzusetzen, dann ergibt sich λ in m.

$$\lambda_{stör} = \frac{300}{512} = 0{,}585 \text{ m} = 58{,}5 \text{ cm}.$$

Für einen Viertelwellenkreis rechnet man also $\frac{58{,}5}{4} = 14{,}6$ cm.

Nun ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit im Kabel nicht 300 000 km/sec wie in Luft, sondern geringer. Für jede Kabelsorte ist dies ein anderer Wert. Er wird *Verkürzungsfaktor* genannt und ist in den Katalogen und Prospekten der Kabelhersteller angegeben. Für 240-Ω-Schlauch- und Flachbandkabel beträgt er 0,81, ebenso für Koaxialkabel mit Schaumstoffisolation. Für normales Koaxialkabel mit Polyäthylenisolation ist der Verkürzungsfaktor 0,66. Damit ergibt sich die Länge eines Viertelwellenkreises aus Kabel

$$l = \frac{\lambda_{stör}}{4} \cdot \text{Verkürzungsfaktor}$$

$$l = \frac{58{,}5}{4} \cdot 0{,}81 = 11{,}8 \text{ cm für Schlauchkabel.}$$

Es empfiehlt sich, Schlauchkabel wegen seiner höheren Steifigkeit zu verwenden. Dieses 11,8 cm lange Kabelstück wird dem *Bild* entsprechend unmittelbar an die Antennenanschlüsse des VHF-Kanalschalters angelötet. Damit wird eine Ausstrahlung über das kurze Stück Zuleitung vom Kanalschalter zu den Antennenbuchsen des Gerätes verhindert.

Mit dieser Methode wurde bereits in mehreren Fällen Abhilfe geschaffen. Dem Besitzer wurde damit der teure Umbau des Gerätes erspart und dem anderen Fernseh-Teilnehmer wurde zu einem einwandfreien Empfang des Zweiten Fernsehprogrammes verholfen.

Sollte jedoch einmal die Oberwelle nicht genügend gedämpft werden, so empfiehlt es sich, von der Stichleitung immer jeweils 1 mm abzuschneiden und den Einfluß auf die Störung zu beobachten, bis man die optimale Länge erreicht hat. Dies könnte u. U. notwendig sein, wenn am Tuner zusätzliche Kapazitäten den Leitungskreis belasten, was in der Rechnung nicht berücksichtigt wurde. Bisher ist ein solcher Fall aber noch nicht aufgetreten.

Gewiß bereitet es nicht wenig Mühe, das strahlende Gerät aufzuspüren, aber in vielen Fällen wird damit Abhilfe zu schaffen sein. Wie sich die Deutsche Bundespost zu derart entstörten Geräten stellt, bleibt abzuwarten. Es ist jedoch anzunehmen, daß ein solches Gerät nicht beanstandet wird, weil es effektiv die Nachbargeräte nicht stört und somit keine Veranlassung besteht, den Entstörungsdienst der Bundespost anzurufen. Erfahrungsgemäß werden doch mindestens 95 % aller Geräte im VHF-Bereich nur auf einem Kanal betrieben. Das berechnete Beispiel gilt für den Kanal 11. Es läßt sich durch Einsetzen der entsprechenden Zahlenwerte für alle übrigen VHF-Kanäle anwenden[1]).

Wolfgang Wencel

[1]) Oszillatorfrequenzen für die Kanäle 2 bis 11 siehe Fernseh-Service-Handbuch, Seite 316; Franzis-Verlag.

Autoradio-Vorführtruhe

Einen wirksamen und praktischen Verkaufshelfer stellen die Blaupunkt-Werke den Fachhändlern jetzt wieder zur Verfügung. Autosuper stehen häufig nur irgendwo herum oder liegen in der Fenster-Dekoration. In die Vorführtruhe eingebaut, sind sie aber immer für Interessenten betriebsbereit. Diese Truhe, die in zwei Größen — für einen oder zwei Empfänger — geliefert wird, enthält für jedes Gerät einen eingebauten Lautsprecher, eine Teleskopantenne und ein Fach für eine Trockenbatterie, denn für die stromsparenden Transistorempfänger ist ja ein schwerer Blei-Akkumulator nicht mehr erforderlich.

Transistor-Zweikreiser mit zwei Ferritstabantennen

Versuche mit zwei Ferritstäben im Transistorempfänger führten zunächst zu einem Ferritstab-Einkreiser mit zusätzlichem Absorptionskreis. Daraus entstand der eigentliche Zweikreisempfänger mit zwei Ferritstäben. Die Schaltung arbeitet in der Praxis recht zufriedenstellend. Der Beitrag beschränkt sich auf die Besonderheiten des Empfängers; Grundsätzliches zu Transistor-Geradeausempfängern und zu den einzelnen Stufen des Gerätes wird als bekannt vorausgesetzt.

Einkreiser mit zusätzlichem Vorkreis

Um mit einem Einkreisempfänger eine größere Selektivität zu erzielen, wurde die Schaltung *Bild 1* erprobt – mit Erfolg. In der normalen Einkreiserschaltung sind die Kreisspule L 2/L 3 mit dem Abstimmkondensator C 1, die Basiskoppelspule L 1 und der Rückkopplungsdrehkondensator C 3 an der Wicklung L 3 enthalten. Die übrigen Schaltungsteile um den Transistor OC 44 sind der Einfachheit halber weggelassen. Das Spulenaggregat L 1/L 2/L 3 ist auf einen Ferritstab F 1 von 100 mm Länge und 10 mm Durchmesser gewickelt.

Mit der kleinen Koppelspule L 5 ist an den Abstimmkreis ein zweiter Schwingkreis, bestehend aus der Spule L 4/L 5 und dem Drehkondensator C 2, angekoppelt. Die Spule L 4 befindet sich auf dem zweiten Ferritstab F 2 von 20 mm Länge bei 10 mm Durchmesser. Die beiden Ferritstäbe sollen mit großem gegenseitigem Abstand im Gerät montiert werden. Mit dem Kondensator C 2 kann der Vorkreis als Absorptionskreis auf eine störende Station abgestimmt werden, gleichzeitig wird der allgemeine Empfangspegel leicht angehoben.

Der Zweikreisempfänger

Warum nun nicht einen zweiten Abstimmkreis mit Ferritstab aufbauen, ihn unter Zwischenschaltung eines Verstärkers an den rückgekoppelten Hauptkreis ankoppeln und auf diese Weise die Empfindlichkeit und die Trennschärfe des Empfängers erhöhen? Auf Grund solcher Überlegungen entstand die Schaltung nach *Bild 2*. – In der zweiten Verstärkerstufe mit dem Transistor T 2 (OC 44) erkennt man den normalen Einkreiser mit Rückkopplung. Die Basiskoppelspule L 5 und die Schwingkreisspule L 6/L 7 mit der Anzapfung für den Rückkopplungskondensator C 6 sind auf den Ferritstab F 2 gewickelt. Über die Spule L 4 ist der Ausgang des Vortransistors T 1 (OC 44) angekoppelt. Die Vorkreisspule L 2 und die Basiskoppelspule L 3 befinden sich auf dem Ferritstab F 1. Ferner ist die Antennenspule L 1 zur Ankopplung einer kurzen Teleskop-Antenne (75 cm lang) am Anschluß A vorgesehen.

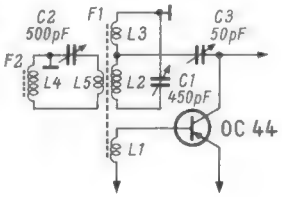


Bild 1. Die Einkreiser-Schaltung mit einem zweiten abstimmbaren Absorptionskreis
L 1 = 4 Windungen
L 2 = 42 Windungen
L 3 = 4 Windungen
L 4 = 58 Windungen

Parallel zu den Abstimmdrehkondensatoren C 1 und C 2 liegen die Trimmerkondensatoren C 3 und C 4. Durch Vergrößern bzw. Verkleinern der Kreisinduktivitäten L 2 und L 6 und durch Einstellen der beiden Trimmer C 3 und C 4 muß Gleichlauf zwischen den beiden Abstimmkreisen angestrebt werden.

Zum Einregulieren der günstigsten Basis- und Kollektorspannungen an den Transistoren T 1 und T 2 sind die Trimmwiderstände R 1, R 2, R 3, und R 4 vorhanden. Bei richtiger Einstellung der Widerstände muß die Rückkopplung weich einsetzen. Nach einmaliger richtiger Einstellung brauchen die Einstellpotentiometer während des Betriebes kaum mehr nachgestellt zu werden. In der Regel sind die Glieder R 2 und R 4 auf nahezu den kleinsten R-Wert gedreht. Nur bei größeren Empfangssignalen kann es nötig sein, die Spannungen etwas zurückzunehmen, d. h. den Wert von R 4 und vielleicht auch von R 2 zu erhöhen.

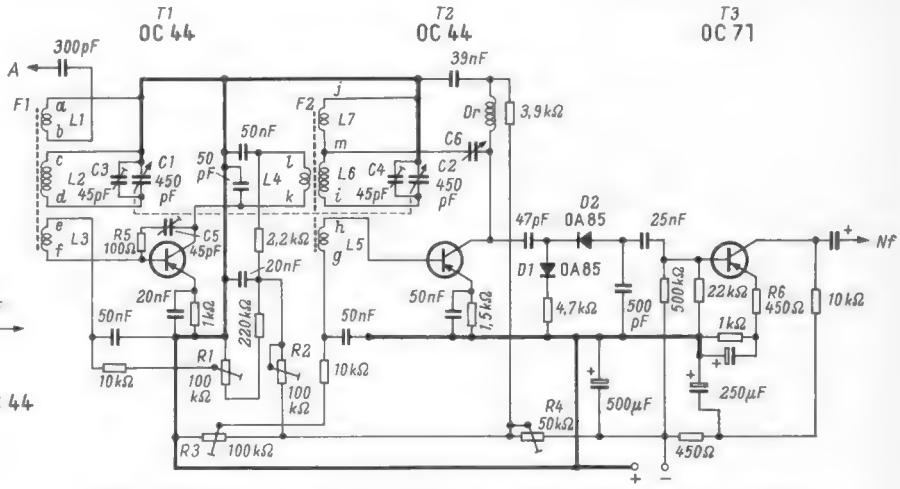


Bild 2. Die Schaltung des Zweikreisers mit den beiden Ferritstäben F 1 und F 2

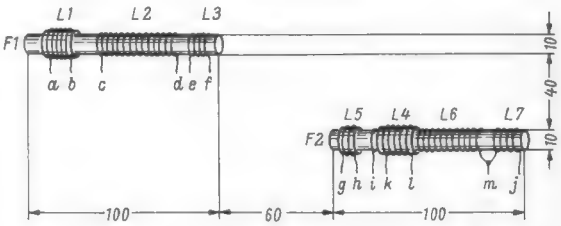


Bild 3. Anordnung und Aufbau der Spulen auf den Ferritstäben; die Anschlußbezeichnungen beziehen sich auf die Schaltung Bild 2

Zwischen Kollektor und Basis des ersten Transistors bewirken die Schaltungsglieder R 5 und C 5 eine Gegenkopplung. Ohne sie ist ein unerwünschtes Pfeifen beim Einstellen der Rückkopplung zu erwarten. Für den Trimmer C 5 genügt bereits ein Wert von etwa 10 pF. Macht man die Kapazität zu groß, so wird die Wiedergabe dunkler und es ergeben sich Schwierigkeiten beim Abstimmen.

Sehr wichtig ist die richtige Anordnung der Spulen und der Ferritstäbe. Die beiden Ferritstäbe F 1 und F 2 in *Bild 3* sind je 100 mm lang bei 10 mm Durchmesser. Alle Wicklungen müssen im gleichen Sinn gewickelt sein. Die Koppelspulen L 1, L 4 und L 5 sind verschiebbar angeordnet und deshalb auf kleine Hartpapierröhrchen gewickelt, die über die Ferritstäbe bzw. die festliegenden Spulen geschoben werden. Die Kollektorkoppelspule L 4 ist beweglich auf der Kreisspule L 6 angeordnet. Sie erhält etwa 12 bis 15 Windungen. Nachdem ihre günstigste Lage etwa zwischen der Mitte und dem heißen Ende von L 6 im Betrieb ermittelt wurde, wird das Papprohr-

Wickeldaten der Spulen zum Zweikreisempfänger nach Bild 2

L 1	45 Wdg.	Hf-Litze 20 × 0,05 LS	verschiebbar	honigwabenartig	auf F 1
L 2	42 Wdg.	Hf-Litze 20 × 0,05 LS	fest	einlagig	
L 3	5 Wdg.	Litze kunststoffisoliert	fest	einlagig	
L 4	12...15 Wdg.	Hf-Litze 20 × 0,05 LS	verschiebbar	mehrlagig	auf F 2
L 5	4 Wdg.	Litze kunststoffisoliert	verschiebbar	einlagig	
L 6	40 Wdg.	Hf-Litze 20 × 0,05 LS	fest	einlagig	
L 7	4 Wdg.	Litze kunststoffisoliert	fest	einlagig	

chen mit einem Tropfen heißen Bienenwachses fixiert. Die Spulen L 5 und L 6 werden nicht zu fest gekoppelt. Die notwendigen Angaben zum Bewickeln der Ferritstäbe sind in der *Tabelle* zusammengestellt. Die angeführten Maße und Zahlen erheben jedoch nicht den Anspruch, in allen Fällen die bestmöglichen Empfangsergebnisse zu gewährleisten. – Die Drossel Dr im Kollektorstromkreis des zweiten Transistors soll genügend Induktivität bei sehr kleiner Eigenkapazität besitzen.

In der Gesamtschaltung Bild 2 folgt auf den Transistor T 2 der Hf-Gleichrichter in Spannungsverdopplerschaltung mit den Kristalldioden D 1 und D 2 (je OA 85). Der erste Nf-Transistor T 3 (OC 71) verfügt über eine Gegenkopplung durch den nicht kapazitiv überbrückten Emitterwiderstand R 6. Der weitere Nf-Teil kann nach eigenem Gutdünken aufgebaut werden.

Der Verfasser verwendet nach einer Treiberstufe eine Gegentakt-Endstufe mit zwei Transistoren OC 72 als Abschluß. Bei einer 4,5-V-Batterie zur Stromversorgung beträgt der Stromverbrauch 17 mA, bei 6 V Batteriespannung fließen 50 mA.

D. J. Manupassa (Holland)

Weitere Empfänger für unterwegs

Die Vielgestalt neuzeitlicher Reiseempfänger läßt sich an zwei neuen Konstruktionen, dem komfortablen UKW-Auto- und Reiseempfänger T 520 von *Braun* und dem zierlichen Zwergtaschensuper RT 31 von *Siemens*, erkennen.

Das Braun-Gerät T 520 *(Bild 1)* zeigt die einheitlich markante Gestaltung aller Modelle dieser Firma. Das schlichte, flache Gehäuse besitzt einen massiven, schwenkbaren Trag- und Stellbügel. Die Bedienungselemente lassen sich auch mit behandschuhten Fingern gut betätigen. Neu hinzugefügt gegenüber dem Vorläufermodell wurden Skalenbeleuchtung und Einschaltanzeige, die beide aus der Autobatterie gespeist werden. Autoantenne, Batterie und Wagenlautsprecher werden automatisch mit dem Einschieben des Gerätes in die Autohalterung angeschlossen. Der Gehäuselautsprecher des Empfängers schaltet sich dabei ab. Die Autohalterung läßt sich mit einem Sicherungsschloß ausrüsten, damit der Empfänger nicht unbefugt herausgezogen werden kann. Die Gehäuseabmessungen betragen 23 cm × 15,3 cm × 9,5 cm, das Gewicht 1,7 kg.

Elektrisch handelt es sich um einen 6/8-Kreis-Super für UKW, MW und LW mit neun Transistoren und drei Germaniumdioden. Die Endstufe mit der Nennleistung 1 W ist temperaturstabilisiert, damit auch bei extremer Wärme und Kälte im Auto der Klang nicht leidet. Neben der Standardausführung werden Untertypen mit anderen Wellenbereichen angeboten:

Typ	T 521	T 530	T 540
Bereiche	U, M, K	M, K, K	L, M, K

Der Siemens-Zwergtaschensuper RT 31 ist mit den Abmessungen 5,7 cm × 9,3 cm × 2,4 cm kaum größer als eine Zigarettenpackung und er wiegt mit Batterien nur 180 g. Dieser Zwergsuper ist speziell als persönlicher Begleiter in der Damenhandtasche oder in der Sakkotasche des Herrn gedacht. Das anthrazitfarbene Kunststoffgehäuse ist mit stoßfester Weichplastik bezogen *(Bild 2)*. Die Abstimmskala ist mit einer Lupe versehen und als besondere Zugabe ist ein kleines Lämpchen vorhanden, das den Taschensuper kurzzeitig in eine Taschenlampe verwandelt.

Das Gerät ist für MW und LW mit Ferritantenne eingerichtet, enthält sechs Transistoren und eine Diode. Die temperaturstabilisierte Gegentaktendstufe hat 70 mW Nennleistung. Die Hauptverstärkung wurde mit vier Transistoren in den Nf-Teil gelegt. Der Zf-Teil enthält lediglich zwei Kreise (Zf = 452 kHz). Zur Stromversorgung dienen eine 3-V-Kleinbatterie oder zwei kleine Batterien zu je 1,5 V. Der Zwergtaschensuper wird in einer Geschenkpackung zusammen mit einem Ohrhörer geliefert, der beim Anstecken den eingebauten Lautsprecher automatisch abschaltet.

*

Über eine interessante Änderung bei dem *Graetz-UKW-Taschensuper Grazia* sei hier noch berichtet. Die eisenlose Endstufe dieses Gerätes war im Vorjahr für die maximale Ausgangsleistung von 200 mW, also für einen Taschensuper ungewöhnlich hoch, ausgelegt. Bei der neuen diesjährigen Grazia wurde ein Widerstand von 56 Ω in die gemeinsame Kollektorzuleitung der Endstufen-Transistoren gelegt. Die Ausgangsleistung wird dadurch zwar auf die Hälfte des vorjährigen Wertes begrenzt, wie jedoch bekannt, vermindert sich der subjektive Lautstärkeeindruck dadurch nicht um die Hälfte, sondern die Lautstärke erscheint nur wenig herabgesetzt. Wer mit voller Ausgangsleistung fahren will, schont also bei der neuen Ausführung seine Batterie. Diese Schaltungsänderung läßt sich übrigens bei den bisherigen Geräten leicht nachträglich in der Werkstatt durchführen.

Siemens hat, wie wir eben erfuhren, seinem Programm noch den Koffersuper *Turnier RK 30* hinzugefügt, einen Spitzensuper für Auto, Reise und Heim. Es ist ein Mehrzweckgerät in einem Gehäuse mit Weichplastik-Oberfläche und großflächiger Flutlichtskala, die ein aufklappbarer Deckel freilegt. 3 Wellenbereiche (UKW, M, L), 9 Transistoren, 4 Dioden, 1-W-Gegentakt-Endstufe, im Auto automatisch abgeschaltete Ferritantenne, ausziehbare Teleskopantenne, 9-V-Kompaktbatterie oder zwei Taschenlampen-Batterien – das sind die technischen Merkmale.

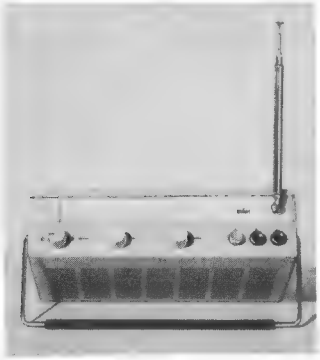


Bild 1. Braun-Reise- und Autosuper T 520

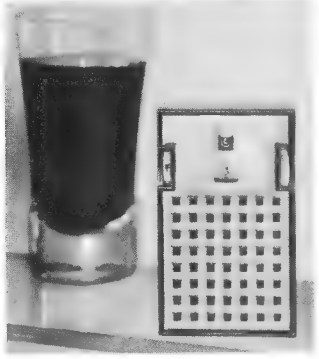


Bild 2. Der Siemens-Zwergtaschensuper RT 31

Die erste Verwendung von Halbleiterdioden als steuerbare Kapazität

Als Ergänzung zu den bisherigen Aufsätzen über die Verwendung von Halbleiterdioden als steuerbare Kapazität[1]) ist der bisher älteste Vorschlag zu diesem Thema noch nachzutragen. Nach schweizerischen Patentschriften wurde dieses Verfahren bereits am 25. Mai 1937 von *Dipl.-Ing. Gustav Guanella*, Zürich, beim Eidgenössischen Amt für geistiges Eigentum zum Patent angemeldet. Es handelt sich dabei um die beiden folgenden Patentschriften:

1. Verfahren und Vorrichtung zur Veränderung der Übertragungseigenschaften eines elektrischen Übertragungskreises durch eine Steuerspannung (Patentschrift Nr. 207263).
2. Verfahren und Vorrichtung zur Veränderung der Abstimmung elektrischer Schwingkreise in Abhängigkeit von einer Gleichspannung (Patentschrift Nr. 202347).

Unter der Bezeichnung *Sperrschichtkondensator* wurde bereits damals die Verwendung von Trocken- oder Elektrolytgleichrichtern (Selen und Kupferoxydul) als gleichspannungsgesteuerte Kapazität vorgeschlagen.

Die Patentschriften beschreiben insbesondere die Anwendung dieses Sperrschichtkondensators zum Beeinflussen der Resonanzfrequenz von abgestimmten Schwingkreisen sowie die Anwendung als gesteuerte Reaktanz in gekoppelten Kreisen. Es handelte sich also um die Verwendung von vorspannungsabhängigen Kapazitäten, die in Parallel- oder in Serienschaltung mit einem Schwingkreiskondensator und einer Induktivität zu einem Resonanzkreis zusammengeschaltet waren. Eine solche Anordnung eignet sich z. B. zur elektrischen Feinabstimmung eines Oszillators oder eines Empfängers.

Ferner wurde bereits damals der Vorschlag zur Verwendung von steuerbaren Kapazitäten zur Amplitudenmodulation gemacht. Dazu wurde vorgeschlagen, vorspannungsabhängige Kapazitäten so in einen elektrischen Vierpol mit Resonanzkreis einzuschalten, daß durch die Kapazitätsveränderungen die Übertragungseigenschaften des Vierpols ohne wesentliche Verstimmung des Resonanzkreises beeinflußt werden. Desgleichen wurden Möglichkeiten zur Frequenz- und Phasenmodulation mit Hilfe von Sperrschichtkondensatoren benannt. Besonders bemerkenswert ist die Tatsache, daß bereits damals die Bedeutung dieser Erfindung vom Anmelder voll erkannt und eine große Anzahl von praktischen Anwendungsmöglichkeiten ausgearbeitet worden war.

Interessant ist die Einschränkung, die bei diesem Verfahren gemacht wurde: Die Kapazität des steuerbaren Halbleiterkondensators ist auch von der Betriebsfrequenz abhängig, was bei der Dimensionierung von Kreisen berücksichtigt werden muß, die über einen größeren Bereich durchgestimmt werden.

F. Schröttle

Umgang mit Transistoren

Unter diesem Titel gab Blaupunkt in der Schriftenreihe „Guter Rat ist billig" als Heft 2 eine Zusammenstellung wichtiger Grundkenntnisse für die Transistor-Reparaturpraxis heraus. Service-Techniker und andere Interessenten können sie bei den *Blaupunkt-Werken*, Hildesheim, anfordern.

[1]) Vgl. *Limann*: Halbleiterdioden als steuerbare Kapazität. FUNKSCHAU 1959, Heft 21, Seite 514.

EDGAR BROCKMANN
DJ 1 SB

Das Projekt Oscar

Mit dem Start des Satelliten *Oscar I* am 12. Dezember 1961 um 20.40 GMT begann ein neuer Abschnitt in der Geschichte des Amateurfunks. Bereits lange trugen sich amerikanische Funkamateure mit dem Gedanken, einen eigenen Satelliten zu entwerfen, zu konstruieren und auf die Reise um den Erdball zu schicken. Zielstrebig ging man an die Ausführung und gründete die *Oscar-Association*. Der Name Oscar entstand aus der Abkürzung für **O**rbiting **S**atellite **C**arrying **A**mateur **R**adio. Die Oscar-Association hat es sich u. a. zum Ziel gesetzt, alle Funkamateure mit den Problemen der Weltraumfahrt vertraut zu machen, sie zu exakten wissenschaftlichen Beobachtungen anzuhalten, sie zu ermuntern ihren Gerätepark den modernen Erfordernissen anzupassen und eigene Bahnberechnungen anzustellen sowie Meßergebnisse auszuwerten.

Das Projekt Oscar dient weder militärischen noch kommerziellen Zwecken, sondern ist *ausschließlich dem Funkamateur* gewidmet. Es ist geplant, die Amateure zu wissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaften anzuregen und die Jugend zur Mitarbeit heranzuziehen. Dabei wäre zu wünschen, daß ältere, erfahrene Amateure den jungen Hörern Gelegenheit zur Mitarbeit geben. Auch ist daran gedacht, daß sich Schulen aller Art dem Projekt anschließen, da hierdurch die einzigartige Gelegenheit gegeben ist, das Wissen der Lehrer und Schüler praktisch und theoretisch mit neuesten Erkenntnissen zu erweitern. Da die Funksignale aller Oscar-Satelliten in den den Funkamateuren zugeteilten Frequenzen ausgestrahlt werden, bedeutet eine dafür neu erstellte Anlage keinen Verlust, da sie jederzeit dem normalen Amateurfunk dienen kann. Die zunächst in der Ausrüstung einfach gehaltenen Satelliten sollen das Rüstzeug für künftige kompliziertere Aufgaben geben. Diese Satelliten werden im *Huckepack-Verfahren* in die Umlaufbahn befördert, da von Amateuren der finanzielle Aufwand für Abschußmittel selbstverständlich niemals getragen werden könnte.

Oscar I wurde der Raketenspitze einer Thor-Agena-B-Rakete beigepackt, die zugleich den Discoverer XXXVI und eine weitere Kapsel, die später wieder eingeholt wurde, auf die Kreisbahn um die Erde trug. Den internationalen Gepflogenheiten entsprechend werden die beiden Satelliten unter der Bezeichnung *1961 Alpha Kappa 1* bzw. *2* registriert. Der Start erfolgte von der Raketen-Abschuß-Basis Vandenburgh, Kalifornien (USA).

Mit Oscar I wurden folgende Aufgaben gestellt:

Ausbreitungs-Untersuchungen für 145 MHz durch ständige Beobachtungen von allen Teilen des Erdballes,
Messungen des Doppler-Effektes bei jeder Hörbarkeits-Periode,
Umlauf- und Bahnberechnungen auf Grund statistischer Erfassung des eigenen Beobachtungs-Materials,
Messung der Innen-Temperatur des Satelliten,
Bestimmung der Lebensdauer des Satelliten.

Die Mitteilung über den erfolgten Start erhielt der Deutsche Amateur Radio-Club e. V. durch folgendes Telegramm:

OSCAR IN NORTH-SOUTH ORBIT 145 POINT 008 MEGACYCLES LITOFF 2040 GREENWICH 12 DECEMBER = OSCAR ASSOCIATION +

Die Nachricht wurde sofort über die Amateurfunkbänder ausgestrahlt, so daß unverzüglich die Beobachtungen aufgenommen werden konnten. Das AFB-Referat richtete außerdem einen Informationsdienst ein, der die Beobachter täglich mit Oscar-Neuigkeiten und den voraus berechneten Bahndaten versorgte. Regionale Stellen[1]) übernahmen diese Meldungen. Die Vorausberechnungen wurden auf Grund der ständig übermittelten Beobachtungs-Ergebnisse und eigener Beobachtungen ausgeführt. Alle Werte einschließlich der Antennen-Richtungen wurden für jede einzelne Minute eines Durchgangs ermittelt und auf Formularen notiert.

Das Funksignal von Oscar I hatte die Kennung *hi*. Da *hi* in der Morsesprache *Lachen* bedeutet, wurde die scherzhafte Bezeichnung *Der lachende Satellit* geprägt. Die Zeit für zehn hi's, mit der Stoppuhr vom ersten „h" einer selbst gewählten Kennung bis zum „i" des zehnten darauf folgenden hi's, ergab einen Maßstab für die Innentemperatur. Es wurden vom Start bis zum Verstummen der Kennung am 30. 12. 1961 unterschiedliche Zeiten zwischen 6 und 26 Sekunden gestoppt, danach ließ sich die Innentemperatur des Satelliten mit 55° bis 20° C errechnen. Das Verhältnis der Temperatur zur Zeit für zehn hi's veranschaulicht *Bild 1*. Die grafische Darstellung in *Bild 2* zeigt den genauen Temperaturverlauf. Mit Beginn eines Tagfeldes wurden die Nachtdurchgänge und in der Mitte des Feldes die Tagdurchgänge nach gemittelten Werten aller eingegangenen Beobachtungsergebnisse erfaßt. Es ist recht interessant festzustellen, daß nach einer Anfangs-Temperatur von etwa 45° C sich am Vormittag des 16. 12. 1961 eine Temperatur von 50° C einstellte, die unter Schwankungen bis etwa 55° C bis zum 26. 12. 1961 anhielt. Danach fiel die Temperatur ständig ab. Die letzten noch möglichen Messungen während der Vormittags-Umläufe am 30. 12. 1961 ergaben einen gemittelten Wert von etwa 24° C. Die Kennung hi setzte aus. Es konnte nur noch ein verbrummter Träger festgestellt werden, der dann am 2. 1. 1962 endgültig aussetzte.

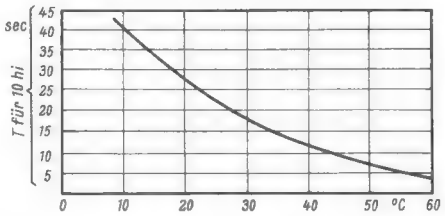
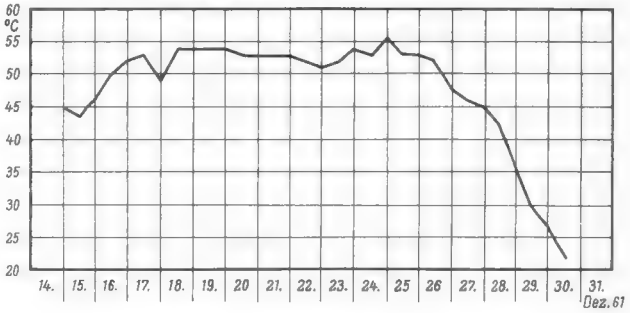


Bild 1. Kurve zum Ermitteln der Innentemperatur des Oscar I durch Abzählen der Zeit für zehn Signale hi



Rechts: Bild 2. Gemittelte Werte des Temperaturganges des Satelliten Oscar I für die Zeit vom 14. bis 30. 12. 1961. Die senkrechten Striche entsprechen den Nacht-Durchgängen (von Süden nach Norden)

Er wurde an diesem Tage nur noch von einer Station, und zwar von DJ 5 HG in Hamburg-Bergedorf, in der Zeit von 0732 bis 0734 GMT beobachtet.

Zahlreiche Funkamateure führten sehr genaue Messungen des Doppler-Effektes durch. DL 3 XW in Röddensen z. B. notierte Meßwerte für alle 15 Sekunden eines Durchganges. Als Beispiel für die Aufnahme einer Meßkurve mag die Darstellung des Doppler-Effektes während des Durchganges am 29. 12. 1961 dienen (*Bild 3*). Dem aufmerksamen Leser wird auffallen, daß zu Beginn der Messung eine Frequenz von 144,9783 MHz angezeigt ist, während zunächst von 145,008 MHz gesprochen wurde. Schon die ersten Messungen zeigten, daß die Frequenz tiefer als angekündigt lag. Sie sank auch während der Umlaufzeit ständig weiter ab. Bild 3 zeigt weiter, daß am Ende der Hörbarkeit dieses Durchganges nach etwa 8 Minuten die Frequenz mit 144,9715 MHz ermittelt wurde. Der Doppler-Effekt wies einen Frequenz-Unterschied von 6,8 kHz auf. Anhand dieses Effektes können Positionen, Geschwindigkeiten und Höhen eines Satelliten errechnet werden (1). Bei kurzen Hörbarkeitszeiten von etwa zwei bis drei Minuten wurden entsprechende Frequenz-Differenzen von etwa 1 kHz gemessen.

Die Umlaufbahn von Oscar I wird in *Bild 4* veranschaulicht. Die anfängliche Umlaufzeit von 91,6 Minuten verringerte sich allmählich. Aus der grafischen Darstellung sind die Flugzeiten von 20 zu 20 Breitengraden (φ), beginnend vom Äquator in Süd-Nord-Richtung ersichtlich. Aus den aufgetragenen, in westlichen Werten bezeichneten Längengraden kann die Position des Satelliten zu jeder Zeit ersehen werden, wenn die Übergangszeiten über den Äquator in Süd-Nord-Richtung oder auch andere

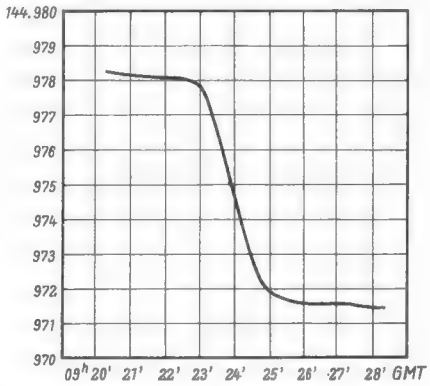


Bild 3. Messung des Dopplereffektes beim Durchgang am 29. 12. 1961 (DL 3 XW)

[1]) DL Ø HH, Hamburg; DL 1 PS, Osnabrück; DL 7 DZ, Berlin; DL 8 DF, Saarbrücken; DL 3 EV, Regensburg; DL 3 MH, Erlangen; DJ 3 JZ, Wernau/Neckar und die „Elf-Uhr-Runde" mit DL 1 EZ, Karlsruhe.

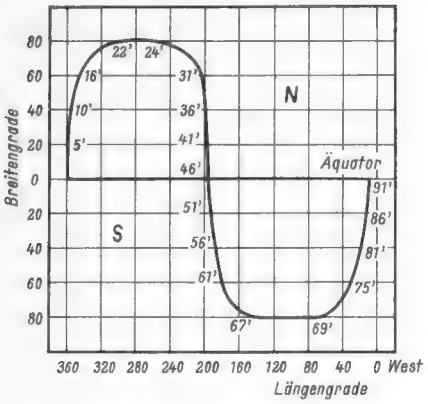


Bild 4. Umlaufbahn des Oscar I; Periode 90,4', Neigungswinkel 81,21°

Überquerungszeiten irgend eines Breitengrades bekannt sind. Mit Atlanten oder Globen kann hierdurch unschwer die geografische Lage geortet werden. Eine kleine mit Aufzeichnung der Längengrade versehene Einrichtung im gleichen Maßstab der Bahn-Kurven-Blätter ermöglicht das sofortige Erkennen von Hörbarkeitsmöglichkeiten [2].

Die Beobachtungsergebnisse haben gezeigt, daß die Funksignale eines transistorisierten 100-mW-Senders etwa ab 1700 km Entfernung vom Standort des Beobachters hörbar wurden. Die Feldstärken waren ausgezeichnet. Die Werte lagen für eine normale Stations-Ausrüstung bei etwa 30 dB über dem Rauschen. Mit großem Antennenaufwand wurden 50 dB über dem Rauschen registriert. Im Durchschnitt konnten je drei Durchgänge am Tage und in der Nacht beobachtet werden. Die günstigsten Zeiten ergaben sich, wenn der Satellit in Süd-Nord-Richtung bei Null Grad, in Nord-Süd-Richtung bei 152° den Äquator jeweils in Süd-Nord-Richtung überquerte. Entsprechend waren Hörbarkeitszeiten bei Äquator-Übergängen zwischen 337 – Ø – 23° W bzw. 129 – 152 – 175° W gegeben. Sie setzten in Süd-Nord-Richtung etwa 8 Minuten, in Nord-Süd-Richtung etwa 24 Minuten nach dem Überqueren des Äquators ein. Bei flachem Einfallswinkel der Funksignale machten sich die zur Flugrichtung ungünstig gelegenen Geländehindernisse in Nähe der Beobachterstation bemerkbar und verkürzten die Empfangs-Möglichkeiten. Interessant ist, daß bei mehreren Durchgängen unter Horizont die Funksignale noch einwandfrei gelesen werden konnten.

Von der Oscar-Association wurde inzwischen bekannt, daß sich Funkamateure aus aller Welt an den Beobachtungen beteiligten und wertvolles Material lieferten. Aus wenigen Beobachtergruppen ist eine stattliche Armee ernsthafter Mitarbeiter entstanden. Die deutschen Funkamateure haben in anerkennenswerter Weise, auch hier mitgearbeitet, obgleich sie seit Beginn des Internationalen Geophysikalischen Jahres am 1. Juli 1957 an anderen wissenschaftlichen Aufgaben beteiligt sind [3].

Für April 1962 ist der Start des zweiten Amateur-Satelliten, Oscar II, geplant, der ebenfalls wieder auf Nord-Süd-Kurs um die Erde geschickt werden soll. Oscar II wird ähnliche Aufgaben wie sein Vorgänger zu erfüllen haben. Den Funkamateuren werden jedoch weitergehende Aufgaben gestellt. Sie sollen anhand ihrer eigenen Beobachtungen die Bahndaten wie Position, Geschwindigkeit und Höhe selbst bestimmen und ebenso die Innentemperatur des Satelliten selbst berechnen. Zur Aufnahme dieser Beobachtungen sind jedoch nicht nur die Funkamateure, sondern auch alle sonst interessierten Hörer, Gruppen, Schulen, Lehranstalten und Institute eingeladen. Formulare für die Beobachtungen stehen zur Verfügung und werden auf Anforderung den Interessenten vom DARC zugesandt[2]).

Oscar II wird ebenfalls auf einer Frequenz von etwa 145 MHz mit einer verstärkten Leistung von 300 mW und langsamerer Zeichenfolge in der Kennung hi arbeiten, so daß ein besonderer Antennenaufwand nicht getrieben werden muß. Drei-Element-Yagis oder eine Ground-Plane-Antenne genügen völlig.

Mit dem Projekt Oscar ist der Funkamateur bereits in das Zeitalter der Raumfahrt eingetreten.

Literatur

[1] *Dr. Walter Eichenauer*, DJ 2 RE: Erdsatelliten-Beobachtungen unter Berücksichtigung des Doppler-Effektes. DL-QTC 3/1959, Seite 115 bis 118.

[2] *Edgar Brockmann*, DJ 1 SB: Der geplante Amateur-Satellit OSCAR. DL-QTC 10/1961, Seite 482...484, und 11/1961, Seite 516...518.

[3] *Edgar Brockmann*, DJ 1 SB: Der Kurzwellen-Amateur im internationalen geophysikalischen Jahr (IGY). FUNKSCHAU, Heft 9/1958, Seite 231...232.

[2]) Edgar Brockmann, Referent für AFB im DARC, Wiesbaden-Dotzheim, Hasenspitz 56

Rotes Licht: Bitte sprechen!

Die üblichen Büro-Wechselsprechanlagen, bei denen einer der beiden Sprechpartner die Sprechrichtung durch Tastendruck von Hören auf Sprechen umschalten muß, haben sich in vielen Spezial-Bauformen neue Anwendungsgebiete erschlossen. In den USA benutzt man sie als elektronische „Babysitter", wobei die im Nachbarraum arbeitende Frau Mama dem schreienden Kleinkind beruhigende Worte zurufen kann. In Krankenhäusern kann die Nachtschwester aus der Ferne Patienten Anweisungen

Bild 1. Schema der Wechsel-Lautsprech- und Arbeitsgeräusch-Übertragungsanlage der SEL

durchsprechen und in der Industrie erleichtern diese Geräte die Zusammenarbeit von Betriebsangehörigen, die sich zwar nicht sehen können, aber ihre Arbeiten aufeinander abstimmen müssen (z. B. an Kränen).

Unter rauhen Betriebsbedingungen, z. B. im Bergbau, wird das Betätigen der Sprechtaste als lästig empfunden, denn die Beteiligten haben gewöhnlich im wahrsten Sinne des Wortes „alle Hände voll" zu tun. Es gibt zwar Gegensprecheinrichtungen, bei denen stets in beiden Richtungen gehört und gesprochen werden kann, aber diese arbeiten nur einwandfrei (d. h. ohne akustische Rückkopplung), wenn sie jeweils genau auf die akustischen Verhältnisse der Umgebung abgestimmt werden. Die SEL verfiel jetzt auf einen eleganten Ausweg, den sie bei ihren tragbaren WLA-Anlagen (Wechsel-Lautsprech- und Arbeitsgeräusch-Übertragungsanlagen) anwendet: Im zugehörigen Transistorverstärker *(Bild 1)* befindet sich ein automatischer Umschalter,

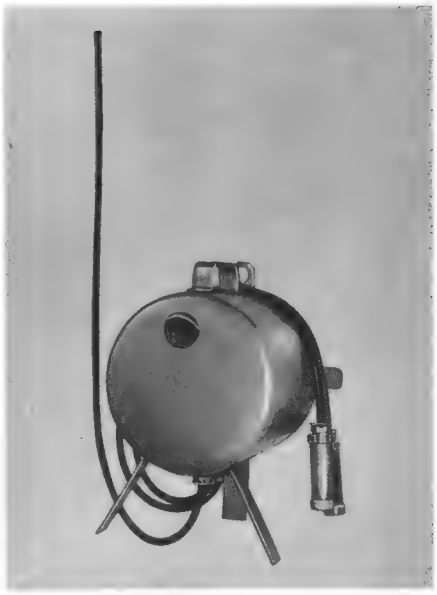


Bild 2. Das Verstärkergerät

der die Gesprächsrichtung alle sieben Sekunden wechselseitig umlegt und der gleichzeitig an dem auf „Sprechen" geschalteten Lautsprechgerät eine Signallampe aufleuchten läßt. Wer sprechen will, braucht also keinen Handgriff zu tun, er muß nur warten, bis von selbst sein Lichtsignal erscheint.

Die Anlage ist vornehmlich für Abbaubetriebe unter Tage, z. B. für Erzgruben, vorgesehen. Sie dient dort zum gegenseitigen Überwachen von zwei entfernt voneinander liegenden Arbeitsplätzen mit gefährdeten Arbeitsbedingungen, wenn wegen der Entfernung die Arbeitsgeräusche nicht mehr gehört werden und keine Verständigungsmöglichkeit durch Zuruf mehr besteht.

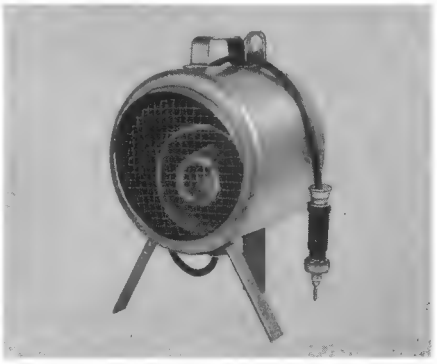


Bild 3. Das Lautsprechgerät

Bei Besetzung der Abbaustellen mit je einem Mann können sich diese Männer für schwierigere Arbeiten über die Lautsprechgeräte der Anlage gegenseitig herbeirufen, bei Gefahr einander zu Hilfe rufen und bei Unglücksfällen sich durch Schreien bemerkbar machen. Aber auch dann, wenn längere Zeit von der einen Arbeitsstelle keine Arbeitsgeräusche zu hören sind, kann sich der Mann des anderen Abbaues durch Anruf vergewissern, ob auf der Gegenseite alles in Ordnung ist, um vielleicht sofort zur Hilfe zu eilen.

Diese Anlagen bestehen aus drei Einheiten in zylinderförmigen Stahlblechgehäusen. Das Verstärkergerät *(Bild 2)* ist für den Anschluß an Gruben-Lichtnetze mit 42 oder 220 V bestimmt und die beiden Lautsprecher, von denen einer in *Bild 3* dargestellt ist, können über entsprechende Verlängerungskabel angesteckt werden. –ne

KARL WILHELM

Ein kleiner Werkstatt-Wobbelsender – selbst zu bauen

Nachstehend veröffentlichen wir den zweiten und gleichzeitig Schlußteil der in Heft 6 begonnenen Bauanleitung eines kleinen Wobbelsenders für die Werkstatt.

Nachdem damit die Kreisinduktivität und die Frage der Modulation geklärt sind, bleibt zu überlegen, wie die Kreiskapazität auszuführen ist. Als Oszillatortyp wurde die bekannte Colpitts-Schaltung (Rückkopplung durch kapazitive Spannungsteilung) gewählt, um Spulenanzapfungen oder Koppelspulen zu vermeiden. Deshalb muß ein Doppeldrehkondensator verwendet werden. Mit der üblichen Ausführung von 2 × 500 pF wird der Resonanzwiderstand des Kreises für die niedrigen Frequenzen eines Bereiches so gering, daß der Oszillator nicht mehr schwingt. Die Kapazitäten von UKW-Doppeldrehkondensatoren sind dagegen zu gering, so daß sich ein zu kleiner Durchstimmbereich ergibt. Drehkondensatoren von etwa 2 × 250 pF sind aber im Handel kaum zu erhalten. Deshalb fertigt man sich einen solchen aus einem Einfachdrehkondensator von 500 pF an. Man wählt dazu eine Ausführung, bei der die Statorträgerbleche auf beiden Seiten durch je zwei Keramikstützen mit der Wanne verbunden sind, z. B. Type Hopt Q 15–05 oder ähnliche Konstruktionen. Bei ihnen kann man vorsichtig mit einer Laubsäge die beiden Statorträgerbleche jeweils in der Mitte auftrennen. Dadurch ergeben sich zwei voneinander isolierte Statorpakete, die von je zwei Keramikstützen noch ausreichend stabil gehalten werden. Mit einem so abgeänderten Drehkondensator ergibt sich bei kapazitätsarmem Aufbau des Oszillators eine Frequenzvariation von mehr als 1 : 3. Sie genügt für den gedachten Zweck.

Die Schaltung

In *Bild 4* ist die Gesamtschaltung des Gerätes wiedergegeben. Links oben ist der Wobbeloszillator dargestellt. Er ist bestückt mit einem System einer Röhre ECC 88 (Rö 1). Die Kreisinduktivität ist beim niederfrequenten Bereich durch die Reihenschaltung der Wicklungen L 1 und L 2 gegeben, beim höherfrequenten durch die Spule L 2 allein. Der Arbeitspunkt des Variometers ist durch die stabilisierte Gleichspannung Gs bestimmt. Die Achse des Potentiometers P 1 ist von außen zugänglich und erlaubt in kleinen Grenzen eine Korrektur der Skaleneichung durch Verschieben des Arbeitspunktes.

Der Frequenzhub läßt sich durch die dem Netz entnommene 50-Hz-Wechselspannung Ws mit Hilfe des Potentiometers P 2 zwischen 0 und einem Maximalwert einstellen. Die Kapazitäten C 1 und C 2 sind durch den beschriebenen Doppeldrehkondensator gegeben. Über einen Fein-Grob-Trieb (1 : 6; Typ Mentor 115.1) kann an einer geeichten Skala die Mittenfrequenz des Wobblers eingestellt werden. Über den Hf-Spannungsteiler P 3 (Preh, Best.-Nr. 110, 60 Ω) wird die Generatorspannung ausgekoppelt. Auf eine Trennstufe wurde verzichtet, um das Gerät klein und einfach zu halten, und nachdem festgestellt wurde, daß diese Art der Auskopplung keinen merklichen Einfluß auf die Frequenzstabilität des Generators hat.

An das Gitter der Oszilatorröhre Rö 1 wurde eine Austaststpannung RU zur Rücklaufunterdrückung gelegt, um unsaubere Oszillogramme durch Deckungsfehler der bei Hin- und Rücklauf geschriebenen Kurvenzüge auszuschließen. Gleichzeitig erhält man damit während des Rücklaufs eine Null-Bezugslinie im Oszillogramm, die das Auswerten oft sehr erleichtert. Die Austaststpannung wird dem Netztransformator über den Phasenschieber R 1 – C 3 entnommen. Der Gleichrichter D 1 sperrt dabei die positive Halbwelle. Die negative Halbwelle unterdrückt die Oszillatorschwingungen während des Strahlrücklaufes. Damit entsteht eine Art getasteter Modulation. Wenn man über einen Demodulator-Tastkopf die Hf-Ausgangsspannung auf den Oszillografen gibt, muß eine saubere Rechteckspannung dargestellt werden.

Um den Wobbler zu eichen, ist ein quarzgesteuerter Markengeber vorgesehen. Er ist bestückt mit dem zweiten System der Röhre ECC 88 (Rö 2) und einem billigen amerikanischen Quarz von 7,84 MHz. Diese Frequenz erweist sich als günstig, weil die 4. und 5. Oberwelle etwa mit der unteren und oberen Grenze des Durchlaßbereiches der normalen Fernseh-Zf-Verstärker zusammenfallen. An sich ist die Frequenz des Eichquarzes gleichgültig, sofern sie nur genau bekannt ist. Sie sollte aber nicht zu hoch sein, damit auch in den niedrigen Wellenbereich noch mindestens zwei Eichmarken fallen. Andererseits sollte die Quarzgrundfrequenz nicht zu niedrig sein, einmal weil sonst die Harmonischen bei höheren Frequenzen nicht mehr mit genügender Amplitude auftreten, um ausreichend große Marken im Oszillogramm zu gewährleisten, zum anderen der leichteren Eichung wegen. Man erhält sonst eine solche Fülle von Eichmarken, daß keine eindeutige Frequenzzuordnung mehr gewährleistet ist.

In der *Tabelle* auf Seite 168 sind die Eichmarken aufgeführt, die sich mit einem Quarz von 7,84 MHz ergeben, unter der Annahme, daß die 5. Harmonische des Wobbeloszillators mit der 10. Harmonischen des Quarzgenerators noch sichtbare Marken auf dem Oszillografen ergibt. Aus diesen Eichpunkten ist für beide Bereiche eine hinreichend genaue Skaleneichung zu gewinnen.

Der Markengenerator ist in Bild 4 über eine einseitig offene Drahtschleife DS an

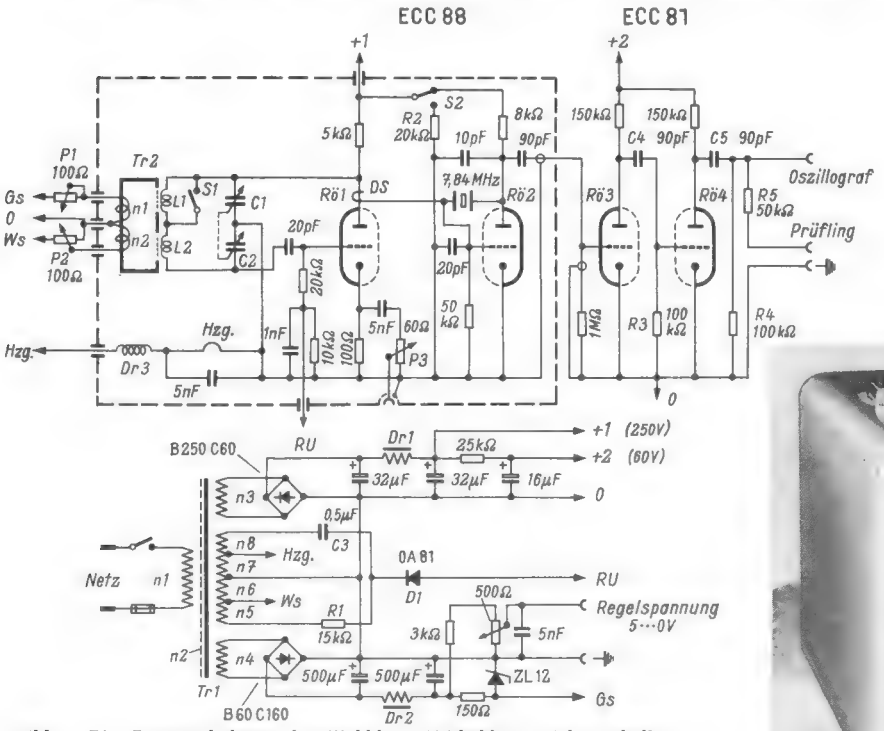


Bild 4. Die Gesamtschaltung des Wobblers; Wickeldaten siehe Tabelle Seite 168. Sämtliche Durchführungskondensatoren haben 1 nF Kapazität

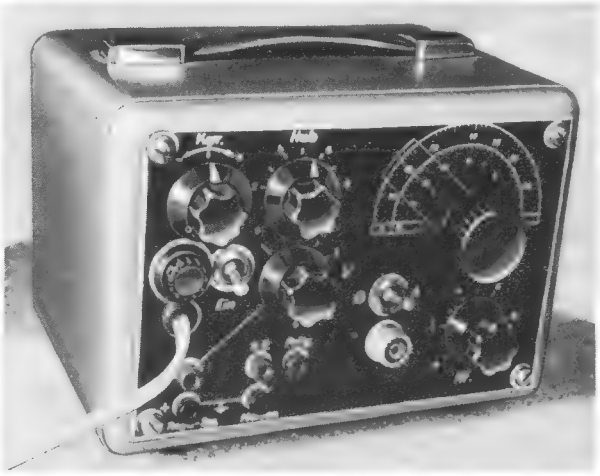


Bild 5. Ansicht des Gerätes im Gehäuse

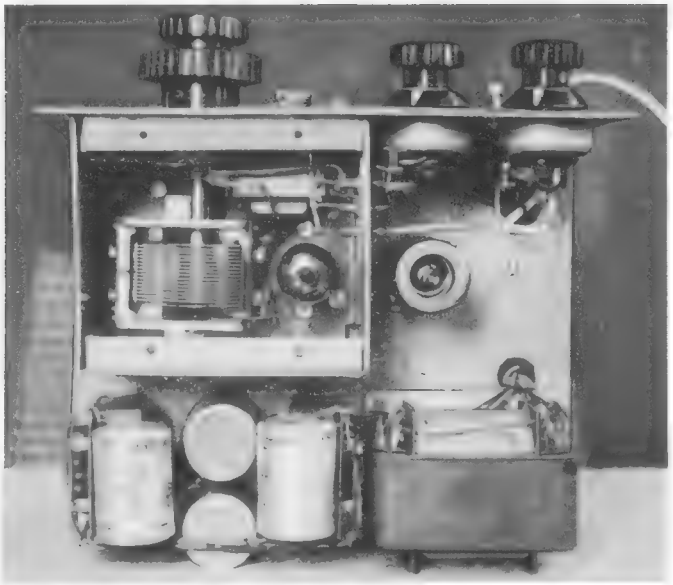


Bild 6. Blick auf das Chassis mit geöffnetem Oszillatorgehäuse

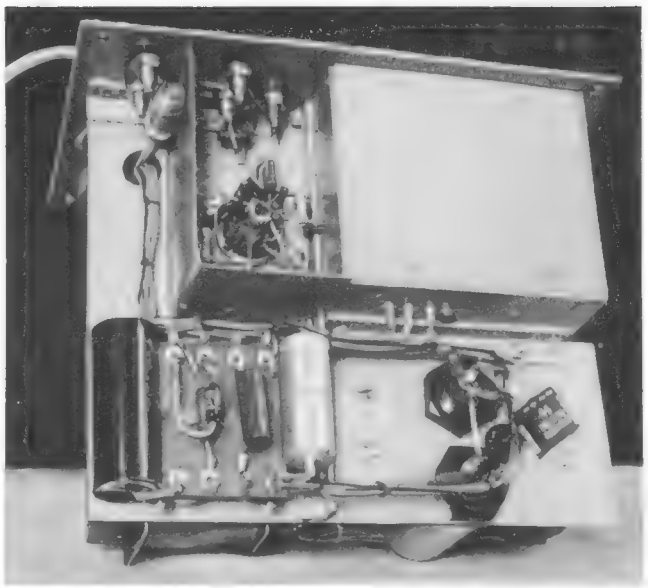


Bild 7. Die Chassisunterseite

den Wobbelgenerator angekoppelt, so daß er diesen nicht nennenswert belastet oder beeinflußt. Der Markengenerator wird mit dem Schalter S 2 abgeschaltet. An seiner Stelle belastet dann der Widerstand R 2 die Speisespannung, so daß sich keine Rückwirkung auf den Meßgenerator ergibt. Das Abschalten des Markengebers ist z. B. beim Abgleichen eines Fernsehempfänger-Zf-Verstärkers erforderlich, bei dem zunächst mit ungewobbeltem Meßsender die Einzelkreise auf ihre Sollfrequenz abgeglichen werden. Gemessen wird dabei die Ausgangsspannung des Empfänger-Demodulators. Sobald jedoch eine Quarzoberwelle in den Durchlaßbereich des Zf-Verstärkers fällt, wird man stets eine Ausgangsspannung messen, gleichgültig, auf welcher Frequenz der Meßsender gerade arbeitet. Dadurch wird das Abgleichen jedoch nahezu unmöglich.

Die Frequenzen beider Oszillatoren werden in der als Audion geschalteten Röhre

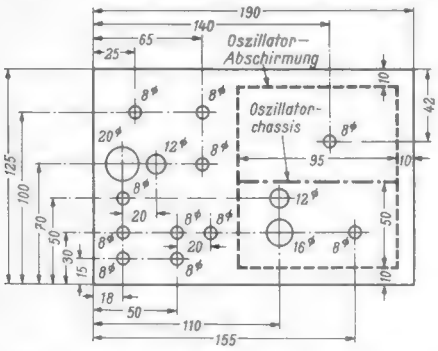


Bild 8. Frontplatte aus 1,5 mm starkem Dural-Blech

Rö 3 moduliert. An ihrer Anode tritt wegen der Austastung während des Rücklaufs eine 50-Hz-Rechteckspannung auf. Sie ist während der nicht ausgetasteten Periode von den Frequenzmarken überlagert. Da an der Ausgangsröhre Rö 4 des Markenverstärkers aber nur die Frequenzmarken erwünscht sind, die dort der Frequenzkurve des Prüflings über den Widerstand R 5 beigemischt werden, wird die 50-Hz-Rechteckspannung durch Hochpaßfilter aus den Gliedern C 4/R 3 und C 5/R 4 unterdrückt.

Der Netzteil weist keine Besonderheiten auf. Der Netztransformator besitzt einen Schirm aus Kupferfolie zwischen Primär- und Sekundärwicklungen, um Verkopplungen mit dem Netz zu vermeiden. Da eine gut gesiebte Gleichspannung für die Speisung des Variometers ohnehin erforderlich war, wurde daraus auch eine einstellbare Gleichspannung gewonnen und an zwei von außen zugängliche Buchsen geführt. Damit steht eine veränderliche negative Vorspannung für die Verstärkungseinstellung zur Verfügung, wie sie zum Aufnehmen der Kennlinien von Fernseh-Zf-Verstärkern benötigt wird.

Mechanischer Aufbau und Verdrahtung

Wesentliche Merkmale des mechanischen Aufbaus sind der dicht geschirmte Oszillator und die Verbindung der gesamten Schaltung mit Masse an nur einem einzigen Punkt (an der Hf-Ausgangsbuchse). Auf beides ist besonders zu achten, da sonst parasitäre Störstrahlungen das Meßergebnis stören oder eine Messung völlig unmöglich machen können. Im Mustergerät hat

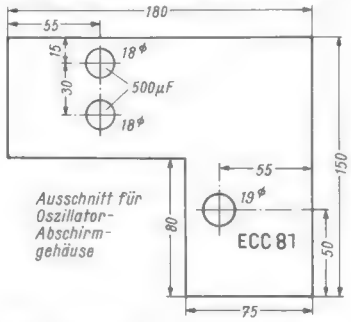


Bild 9. Hauptchassis aus 1,5 mm starkem Dural-Blech

Bild 10. Oszillatorchassis aus 2 mm starkem Hartpapier

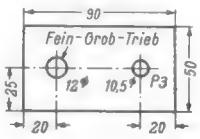


Bild 11. Halteplatte für Grob-Fein-Trieb und Hf-Spannungsteiler aus 2 mm starkem Hartpapier

es sich beim Aufbau von Chassis und Abschirmkasten als vorteilhaft erwiesen, nur ebene Dural-Blechteile zu verwenden und diese mit Hilfe von Aluminiumwinkeln 10 × 10 × 2 mm miteinander zu verbinden. Dadurch ergeben sich die erforderliche dichte Abschirmung und mechanische Stabilität. Als Oszillator-Chassis wurde eine Hartpapierplatte verwendet, um die Bauteile isoliert montieren zu können und eine definierte Masseverbindung zu erhalten. Sämtliche Oszillator-Betriebsspannungen werden über Durchführungskondensatoren zugeführt, die in ein Messingblech eingelötet sind, das selbst auch wieder isoliert aufgesetzt und mit dem Massepunkt an der Hf-Buchse verbunden ist. Der Ausgangsspannungsteiler und der Grob-Feintrieb für den Drehkondensator sind isoliert an einer Hartpapierplatte montiert, die mit Hilfe eines Winkels mit dem Generatorchassis verschraubt ist.

Bild 5 zeigt eine Gesamtansicht des Gerätes, aus dem die Anordnung der Bedienungsorgane und die Frontplattenbeschriftung zu ersehen sind. Als Gehäuse kam der Typ 2 der Firma Draeger, Stuttgart, zur Verwendung. Es besitzt folgende Abmessungen: 210 mm breit, 144 mm hoch, 150 mm tief. Der Zeiger für die Frequenzskala wurde aus glasklarem Kunststoff angefertigt und mit zwei Senkschrauben M 2 unter den Grobabstimmknopf geschraubt.

Bild 6 zeigt die Anordnung der Bauteile auf dem Chassis. Die beiden M 42-Drosseln des Netzteiles dienen gleichzeitig als Träger der 32-µF-Siebkondensatoren. Diese Drosseln und der Variometerkern sind mit ihrer magnetischen Achse gegen die des Netztransformators versetzt. Um die Fotoaufnahme anzufertigen, wurde das Oszillatorgehäuse geöffnet, damit die Anordnung des Drehkondensators, des Variometers (dicht an der Frontplatte) und der Oszillatorröhre zu erkennen ist. Über drei Durchführungskondensatoren in der rechten Seitenwand der Abschirmung werden die Betriebsspannungen Ws, Gs und O für das Variometer von den Potentiometern her zugeführt.

Aus *Bild 7* geht die Aufteilung der Chassisunterseite hervor. Um die Fassung der Röhre ECC 81 und die Ausgangsbuchsen für die Frequenzmarken ist eine gemeinsame Abschirmwand gegen den Netzteil vorgesehen. Die Lötösenplatte unten links ist mit den Bauteilen der Rücklaufunterdrückung (C 3, R 1 und D 1) sowie der An-

odenspannungs-Siebkette des Markenverstärkers (25 kΩ, 16 µF) bestückt. Darunter liegt der Anodenspannungs-Flachgleichrichter. Die drei Durchführungs-Kondensatoren an der Rückseite des Oszillatorgehäuses führen die Anodenspannung, die Heizspannung und die Spannung für die Rücklaufaustastung.

In *Bild 8* sind die Hauptabmessungen der Frontplatte angegeben. Sie vermitteln zusammen mit Bild 5 alle für den Nachbau erforderlichen Informationen.

Bild 9 gibt die Hauptabmessungen des Grundchassis, *Bild 10* die der Oszillatorträgerplatte wieder.

In *Bild 11* ist die Halteplatte für den Hf-Spannungsteiler und den Grob-Fein-Trieb für den Drehkondensator gezeigt. Diese Platte gestattet die isolierte Montage beider Bauteile.

Da die Anordnung der Einzelteile sehr vom verwendeten Gehäuse abhängt, wird mancher eine andere Aufteilung treffen wollen. Dabei achte man hauptsächlich darauf, daß der Netztransformator möglichst entfernt vom Variometer eingebaut wird und daß sich im Oszillatorteil eine äußerst kurze Verdrahtung ergibt. Außerdem muß für eine einwandfreie Abschirmung der Hf-Ausgangsbuchse und ihrer Leitung zum Spannungsteiler gesorgt werden, da sonst die hohe mit diesem Potentiometer erreichbare und erforderliche Dämpfung durch Einstreuungen zunichte gemacht wird.

Die Eichung

Sofern keine geeichten Meßempfänger zur Verfügung stehen, erfolgt die Skaleneichung des niederfrequenten Bereiches mit Hilfe des Kurzwellenteiles eines Rundfunkempfängers, wie das näher in der FUNKSCHAU 1961, Heft 10, Seite 257, beschrieben wurde (Grob-Eichung durch Vergleich mit der Empfängerskala, End-Eichung nach den Oberwellen des eingebauten Quarzes). Im höherfrequenten Bereich verfahre man ebenso, wobei man lediglich zum Empfang (Grobeichung) einen Fernsehempfänger benutzt. Man überzeuge sich aber davon, daß man nicht eine Oberwelle des Generators empfängt!

Es sei angenommen, daß man die Generatorfrequenz bei halb herausgedrehtem Drehkondensator auf der Zwischenfrequenz (also bei abgeschaltetem Kanalwähler) empfängt. Wird jetzt der Drehkondensator etwa auf Maximalkapazität gestellt, dann muß die Frequenz wieder – allerdings weniger intensiv – empfangen werden (2. Oberwelle), da diese Kapazitätsänderung einer Frequenzänderung von etwa 2 : 1 entspricht.

Dafür, daß man damit wirklich Frequenzen um z. B. 35 MHz ($^1/_2$ C) und 18 MHz (C_{max}) empfangen hat und nicht etwa 18 und 9 MHz, gibt es zwei einfache Kriterien. Wenn wirklich eine Frequenz um 9 MHz abgegeben wird, läßt sich diese auch noch im Kurzwellenempfänger nachweisen. Außerdem muß sich dann die Generatorfrequenz bei drei verschiedenen Drehkondensator-Einstellungen im Zf-Bereich empfangen lassen: die 4. Oberwelle von 9 MHz, die 3. von 12 MHz und die 2. Oberwelle von 18 MHz.

Durch diese und ähnliche Versuche, auch durch Empfang auf den Hf-Kanälen des Fernsehempfängers, läßt sich die Grundwelle des Generators eindeutig festlegen. Bei diesen Versuchen ist grundsätzlich der Markenoszillator abzuschalten, weil sich durch Summen- und Differenzfrequenzen mit den Quarzoberwellen Irrtümer bei der Eichung ergeben können. Der Hubregler

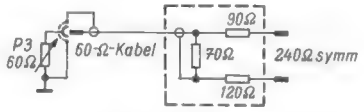


Bild 12. Anpaßglied von 60 Ω unsymmetrisch auf 240 Ω symmetrisch

steht dabei auf null. Das abgeschirmte 60-Ω-Meßkabel ist auch wirklich mit 60 Ω abzuschließen, und im übrigen ist grundsätzlich mit der kleinstmöglichen Amplitude zu arbeiten. Beim Anschließen an die 240-Ω-Antennenbuchsen des Empfängers ist ein Symmetrier- und Anpaßglied zwischen Kabel und Empfängereingang zu legen. Eine Anordnung gemäß *Bild 12* erfüllt diesen Zweck.

Betriebshinweise und Erweiterungsmöglichkeiten

Die Praxis der Abgleicharbeiten darf als bekannt vorausgesetzt werden. Der Zf-Verstärker ist grundsätzlich mit Einzelfrequenzen abzugleichen (abgeschalteter Markengenerator, Hub null, hochohmiges Instrument hinter Demodulator als Indikator). Lediglich den Kanalschalter kann man nach dem Bild der Wobbelkurve abgleichen. Im übrigen dient die Frequenzkurve als Prüfung dafür, ob ein Nachgleichen notwendig ist, und nach dem Abgleichen ist sie eine Kontrolle für die saubere und richtige Einstellung aller Filter. Dabei wird im Zf-Bereich und im Bereich I mit der Grundwelle gearbeitet, für die Kanäle im Bereich III mit den Oberwellen des Generators.

Die folgenden Oszillogramme geben einige Beispiele von Frequenzkurven, die mit diesem Gerät aufgenommen wurden. Die X-Ablenkung des Oszillografen erfolgt dabei mit einer in der Phase einstellbaren Sinus-Spannung mit Netzfrequenz (Näheres siehe FUNKSCHAU 1961, Heft 10, S. 255 ff.).

Bild 13a zeigt die Gesamtdurchlaßkurve eines fehlerhaft abgeglichenen Fernsehempfängers (mit zunehmender Frequenz im Durchlaßbereich abfallende Amplitude). Die Meßspannung wurde dabei über ein Anpaßglied gemäß Bild 12 direkt auf die Antennenbuchsen des Empfängers gegeben. Der Y-Eingang des Oszillografen lag hinter dem Empfängerdemodulator. Für die Aufnahme in Bild 13a wurde die aus dem Wobbler zugeführte Vorspannung auf den Wert gebracht, der sich im Empfänger entsprechend der Hf-Eingangsspannung beim Hub null einstellte. In *Bild 13b* wurde die Vorspannung demgegenüber um 0,5 V verändert. In *Bild 14* ist diese Frequenzkurve noch einmal mit größerem Hub dargestellt, um die Nachbarkanaldämpfung zu prüfen.

Bild 15 zeigt die Zf-Durchlaßkurve des Empfängers. Die Frequenzmarke bei 39,2 MHz gibt ein orientierendes Bild von der Lage des Bildträgers (38,9 MHz) auf der Nyquistflanke. Die eigenartige Form der Frequenzmarken erklärt sich aus dem Aufbau des Markenverstärkers. Von dem Einbruch in der Markenmitte ausgehend stellt das Oszillogramm nach rechts und links identisch den Frequenzgang des Markenverstärkers dar. Die niedrigen Frequenzen sind durch die RC-Koppelglieder bewußt unterdrückt (daher der Einbruch in der Markenmitte) und mit zunehmender Frequenz nimmt die Verstärkung rasch ab (u. a. durch die großen Arbeitswiderstände der Röhren in Zusammenwirken mit den Kapazitäten gegen Masse).

Das Oszillogramm *Bild 16* wurde erhalten, indem die Hf-Ausgangsspannung über das mit 60 Ω abgeschlossene Meßkabel direkt mit den Eingangsbuchsen des Y-Verstärkers eines Breitbandoszillografen verbunden wurde. Die Resonanz des Oszillografenverstärkers bei seiner oberen Grenzfrequenz von 6 MHz erklärt sich aus der L-Kompensation im Anodenkreis der Endstufe, die zusammen mit den „schädlichen" Kapazitäten auf diese Frequenz abgeglichen war, wie sich leicht durch Verstimmen (Parallelschalten von 5 pF) nachweisen ließ. Besonders auch dieses Bild läßt die vielseitige Verwendungsmöglichkeit des Wobblers erkennen.

Bei der Inbetriebnahme des Wobblers ist seine Ausgangsspannung mit Hilfe eines einwandfreien Demodulator-Tastkopfes zu oszillografieren. Bei X-Ablenkung mit einer

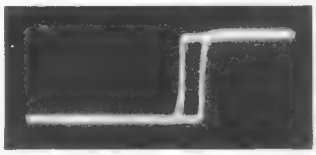
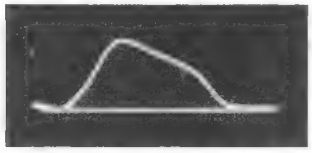


Bild 18. Hf-Ausgangsspannung wie Bild 17, jedoch mit falscher Austastphase



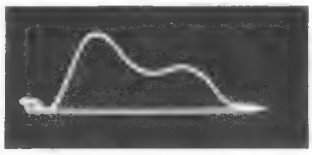


Bild 13a und rechts Bild 13b. Fehlerhafte Gesamtdurchlaßkurve eines Fernsehempfängers bei zwei verschiedenen Regelspannungen. Aufgenommen in Kanal 10 mit der 3. Oberwelle von 71 MHz des Wobblers

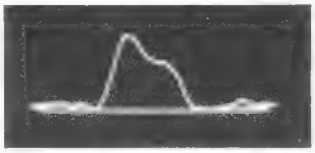


Bild 14. Die gleiche Kurve wie Bild 13, jedoch mit größerem Frequenzhub aufgenommen (± 9,5 MHz bezogen auf 212 MHz)

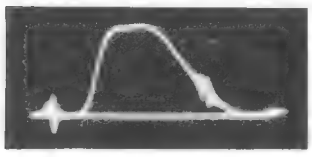


Bild 15. Durchlaßkurve des Zf-Verstärkers eines Fernsehempfängers mit Frequenzmarken bei 31,4 und 39,2 MHz (4. und 5. Oberwelle des Eichquarzes)

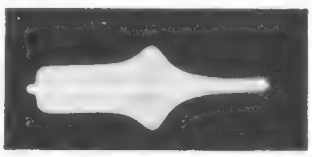


Bild 16. Frequenzgang eines Hf-Oszillografen in der Umgebung seiner oberen Grenzfrequenz. Mittenfrequenz 6 MHz, Hub ± 1,5 MHz

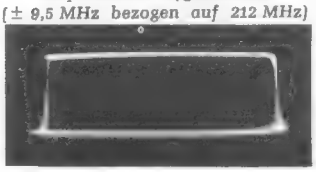


Bild 17. Hf-Ausgangsspannung bei maximalem Hub, über einen Demodulator-Tastkopf oszillografiert

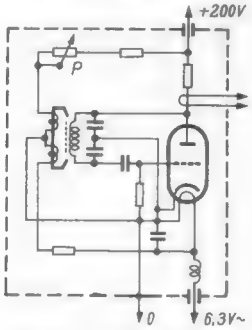


Bild 19. Schaltung eines einfachen, auf den örtlichen Fernsehkanal fest abgestimmten Wobblers

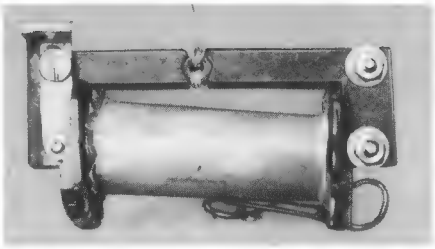


Bild 20. Beispiel eines Magnetvariometers für den Wobbler nach Bild 19

netzfrequenten Sinusspannung muß sich auch bei maximalem Hub ein sauberes Rechteck gemäß *Bild 17* ergeben. Die Amplitude dieser Rechteckspannung muß sich mit dem Ausgangsspannungsteiler in beiden Bereichen zwischen nicht mehr meßbar kleinen Amplituden bis zu einem Maximalwert von 0,5 V_{ss} einstellen lassen. Sollte die Spannung beim Verändern des Hubes nicht konstant sein (Resonanzspitzen und -einbrüche), so kontrolliere man, ob dieser Frequenzgang nicht seine Ursachen im Tastkopf hat. Weiter sind die Versorgungs- und Masseleitungen auf Resonanzen zu überprüfen (z. B. durch Überbrücken mit einer zweiten Leitung unter Beobachtung des Schirmbildes).

Zur Kontrolle der richtigen Phasenlage zwischen X-Ablenkung und Variometer-Steuerspannung löte man die Diode D 1 ab, so daß Hin- und Rücklauf zugleich geschrieben werden. Die Frequenzmarken beider Linienzüge sind dann durch Einstellen des Phasenschiebers für die X-Ablenkspannung zur Deckung zu bringen.

Sollte sich bei der Inbetriebnahme ein Oszillogramm ähnlich *Bild 18* ergeben, so ist durch Ändern der Werte von R 1 oder C 3 die Phase der Austaststspannung zu korrigieren. Um das Foto Bild 18 aufzunehmen, wurde im Mustergerät die Kapazität C 3 von 0,5 µF auf 0,1 µF geändert.

Wer weniger Wert darauf legt, ein besonders einfaches und kleines Gerät zu haben, dem sei vorgeschlagen, zusätzlich zum Quarzoszillator einen variablen Markenoszillator einzubauen, dessen Schaltung die gleiche wie die des Wobbelgenerators ist (mit Ausnahme des Modulators, der hier natürlich entfällt). Mit diesem Oszillator können beliebige Frequenzmarken in das Oszillogramm eingeblendet werden. Dies erleichtert das Auswerten der Kurve in bezug auf den Frequenzmaßstab sehr.

Wer einen nicht wobbelbaren Meßsender besitzt, mit dem alle Abgleicharbeiten durchgeführt werden können, dem mag mit einem einfachen Wobbel-Hilfsgerät nach *Bild 19* gedient sein. Es ist fest auf die örtliche Kanalfrequenz eingestellt und dient allein der Kontrolle der Gesamtdurchlaßkurve von Fernsehempfängern. Das Variometer kann klein ausgeführt werden, weil es nur eine Spule enthält. Als Beispiel möge *Bild 20* gelten. Hierzu wurde ein alter Mikrofonübertrager benutzt, bei dem nicht einmal die Wicklungen geändert wurden. Für die höherfrequenten Kanäle hat sich für die Hf-Spule das Ferritmaterial Ferroxplana 1 Z 2 von Valvo als vorzüglich geeignet erwiesen. Es ist speziell für das Frequenzgebiet von 100 bis 200 MHz gedacht und weist dort geringe Verluste auf. Diese geringeren Verluste müssen zwar mit kleineren Permeabilitätswerten erkauft werden, das spielt jedoch keine Rolle, weil der relative Frequenzhub bei den hohen Frequenzen von Bereich III äußerst klein ist. Das ganze Gerät kann so klein und leicht gebaut werden, daß es als Ansteckkasten ausgeführt werden kann, der direkt von den Antennenbuchsen gehalten wird. Dabei lassen sich

Tabelle der Skalen-Eichpunkte
(Rechenschieber-Genauigkeit)

Quarzoberwellen	Oszillatoroberwellen 1.	2.	3.	4.	5.
1.	7,84	3,92	2,62	1,96	1,57
2.	15,68	7,84	5,22	3,92	3,14
3.	23,55	11,76	7,84	5,87	4,7
4.	31,4	15,68	10,45	7,84	6,27
5.	39,2	19,6	13,1	9,8	7,84
6.	47,1	23,5	15,68	11,75	9,41
7.	54,9	27,5	18,3	13,7	11,0
8.	62,7	31,4	20,9	15,68	12,55
9.	70,5	35,3	23,5	17,6	14,1
10.	78,4	39,2	26,2	19,6	15,68
		Bereich B			Bereich A

Wickeldaten

Transformator Tr 1, M 65, Dyn.-Blech IV

Wicklung	Windungszahl	Draht
n 1	1460	0,20 CuL
n 2	1 Lage Cu-Folie	
n 3	1500	0,12 CuL
n 4	220	0,35 CuL
n 5	50	0,08 CuL
n 6	48	0,20 CuL
n 7	48	0,50 CuL
n 8	50	0,08 CuL

Transformator Tr 2, M 30, Dyn.-Blech IV

n 1	2100	0,10 CuL
n 2	700	0,10 CuL

L 1 und L 2 siehe Text auf Seite 146 (Heft 6)

Drossel Dr 1, M 42, Dyn.-Blech IV
Luftspalt 0,5 mm, vollwickeln mit 0,12 CuL

Drossel Dr 2, M 42, Dyn.-Blech IV
Luftspalt 0,5 mm, vollwickeln mit 0,35 CuL

Drossel Dr 3
freitragend, 4 mm Durchmesser
40 Wdg., 0,35 CuL

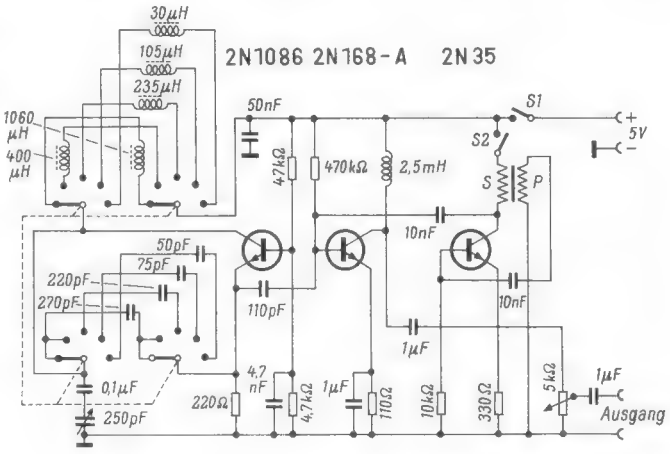
u. U. die Betriebsspannungen direkt aus dem Prüfobjekt entnehmen, wenn man die Röhrenheizung des Prüfgerätes in das masseseitige Ende des Empfängerheizkreises einschleift. Zum Frequenzfeinabgleich (bei unterschiedlichen Anodenspannungen) dient das Potentiometer P in Bild 19 und für eine feste Vorspannung des Empfängers sorgt eine 4,5-V-Batterie mit angelötetem Spannungsteiler.

Meßsender mit Transistorbestückung

Bei der allgemeinen Tendenz, Empfänger und Meßgeräte von Röhren auf Transistoren umzustellen, interessiert das hier wiedergegebene *Schaltbild* eines Meßsenders, der mit drei npn-Transistoren arbeitet. Zwei von ihnen (2 N 1086 und 2 N 168-A) bilden den Hf-Generator, der dritte (2 N 35) gehört zu einem Tongenerator, mit dessen Hilfe die abgegebene Hf-Spannung amplitudenmoduliert werden kann. Der Schwingtransistor ist in Basisschaltung angeordnet und gibt die erzeugte Hf-Spannung über einen Kondensator vom Emitter zur Basis des folgenden Transistors, der als Trennstufe wirkt; an seinen Kollektor ist der Ausgangsspannungsteiler angeschlossen.

Mit Hilfe eines Nf-Transformators zwischen Kollektor und Basis schwingt der Transistor 2 N 35 im Tonfrequenzbereich. Durch eine Verbindung zur Basis des Trenntransistors wird die dort herrschende Hf-Spannung moduliert. Mit dem Schalter S 2 kann die Modulation zu- und abgeschaltet werden. Im vorliegenden Beispiel sind die frequenzbestimmenden Kreise so bemessen, daß der Frequenzbereich von 225 kHz bis 4,5 MHz in fünf Stufen bestrichen wird.

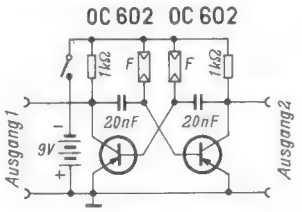
Nach: *Stone, D.*: RF Signal Generator Covers Marine Bands, Radio-Electronics, Oktober 1961



Schaltung eines mit drei npn-Transistoren bestückten Meßsenders für den Frequenzbereich 225 kHz bis 4,5 MHz

Einfache Fernanzeige

Eine Fernanzeige beschränkt sich oft auf die Änderung eines beabsichtigten, eingestellten Zustandes oder den Eintritt eines unerwünschten Zustandes hinsichtlich Beleuchtung, Temperatur, Feuchtigkeit, An- oder Abwesenheit von Säure oder Lauge usw. Wenn die Größe der Änderung nicht gemessen, sondern nur angezeigt werden soll, genügt zur Fernanzeige ein mit Transistoren bestückter Multivibrator nach dem *Schaltbild*. Die Anordnung schwingt selbständig mit einer durch die Zeitkonstanten der RC-Glieder bestimmten Frequenz. Werden als Basiswiderstände solche Schaltelemente benutzt, die ihren Widerstandswert mit dem anzuzeigenden Zustand ändern, so ändert sich die Frequenz des Multivibrators, und dies kann im Lautsprecher wahrgenommen werden.



Schaltung eines Multivibrators mit veränderlichen Basiswiderständen, durch die die Tonhöhe beeinflußt wird

Im vorliegenden Beispiel dienen Fotowiderstände F als Basis-Ableitungen. Ändert sich die Lichtstärke, die auf die Fotowiderstände fällt, so ändert sich auch die Tonhöhe. Wird ein Oszillograf zur Anzeige verwendet, so kann man zwei Zustände kontrollieren, weil die Breite der positiven und negativen Rechteckimpulse von je einem der Basiswiderstände bestimmt wird. Durch zwei Ausgänge ergibt sich die Möglichkeit, Kontrollen an mehreren Stellen einzurichten. —dy

Rathbun, D. K.: Light-Heat Remote Indicator. Radio-Electronics, November 1961

Ein Kettenverstärker für Nanosekunden-Impulse

Von HANS PAUCKSCH, Telefunken-Forschungsinstitut Ulm

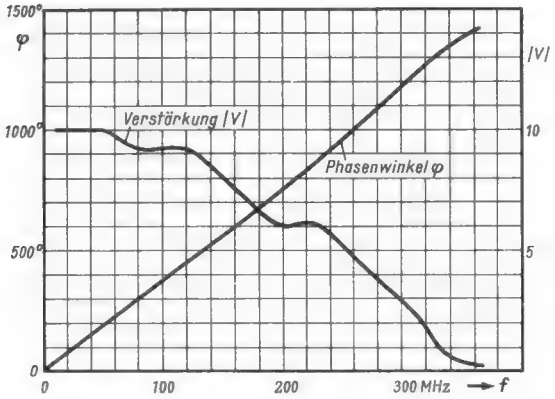
Dieser Beitrag beschreibt einen Kettenverstärker, der hauptsächlich zum Verstärken schneller Impulse entwickelt wurde. Er läßt sich jedoch auch als Breitbandverstärker für einen Frequenzbereich von 300 kHz bis 170 MHz benutzen. Die Eigenanstiegszeit ist kürzer als 3 nsec[1]) bei einer Verstärkung von 20 dB (100-Ω-Ausführung). Die Verwendung der steilen Pentode E 180 F erlaubt eine geringe Röhrenzahl und ergibt einen für Kettenverstärker relativ niedrigen Eingangswiderstand von 100 bzw. 75 Ω. Dadurch lassen sich handelsübliche, gut flexible Anschlußkabel von nur 6,5 mm Durchmesser verwenden.

Unter der Eigenanstiegszeit τ eines Verstärkers versteht man die Anstiegszeit eines Impulses am Verstärkerausgang für den Fall, daß am Verstärkereingang ein ideal rechteckiger Impuls anliegt. Die Anstiegszeit wird dabei üblicherweise zwischen 10 und 90 % der Endamplitude gerechnet. τ läßt sich aus der Bandbreite des Verstärkers zu

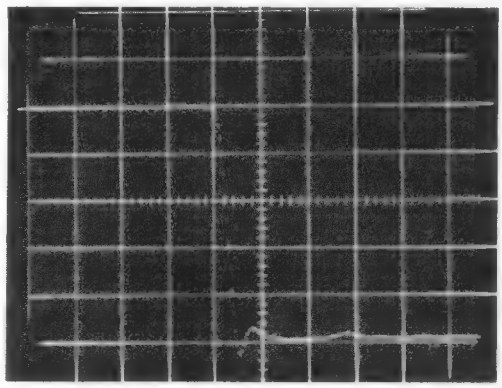
$$\tau \approx \frac{1}{2 \cdot \Delta f} \qquad (1)$$

errechnen. Diese Formel gilt jedoch nur, wenn der Phasengang des Verstärkers hinreichend linear ist. Andernfalls ergeben sich schlechtere Anstiegszeiten und es treten unliebsame Impulsverformungen auf wie Vorläufer, verstärktes Einschwingen u. ä.

Bei einem Impulsverstärker muß ferner die Verstärkung oberhalb der oberen Grenzfrequenz hinreichend langsam abfallen, um ein Überschwingen zu vermeiden. Der hier beschriebene Telefunken-Kettenverstärker MS KtV 590/1 besitzt eine Bandbreite von 170 MHz, daraus errechnet sich nach Formel (1) eine Eigenanstiegszeit von $\approx$ 3 nsec. Der Verstärker erfüllt die Forderungen nach weichem Verstärkungsabfall und Phasenlinearität, wie aus *Bild 1* zu ersehen ist. Oszillogramme von Eingangs- und Ausgangsimpuls zeigt *Bild 2*. Sie wurden mit dem Hewlett Packard-Sampling-Oszillografen Typ 185 A–187 A aufgenommen, dessen Eigenanstiegszeit 0,7 nsec beträgt; diese Zeit ist in den Oszillogrammen zusätzlich enthalten. Der Eingangsimpuls wurde mit einem Quecksilberschalter von 0,4 nsec Anstiegszeit erzeugt.



Links: *Bild 1. Spannungsverstärkung des Gesamtverstärkers nach Betrag und Phase*



Rechts: *Bild 2a. Gemessener Eingangsimpuls 0,5 V. Zeitmaßstab: 2 nsec/Teilung*

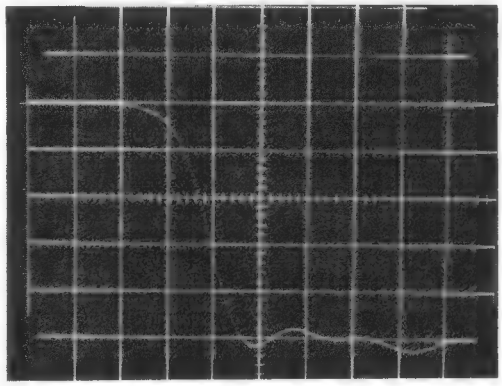


Bild 2b. Gemessener Ausgangsimpuls 5 V. Zeitmaßstab: 2 nsec/Teilung

Warum Kettenverstärker?

20 dB Verstärkung bei einer Bandbreite von 170 MHz kann man mit den heute verfügbaren Röhren durch Hintereinanderschalten – z. B. in RC-Kopplung – nicht erzielen. Dies läßt sich durch ein Zahlenbeispiel leicht zeigen. Das maximal erreichbare Produkt *Bandbreite × Spannungs-Verstärkung* einer Röhre beträgt $S/2\pi C$. Darin bedeutet S die Steilheit, während C den Mittelwert aus Gitter-Katoden- und Anoden-Katoden-Kapazität zuzüglich der Schaltkapazitäten darstellt. Für die Röhre E 180 F ergibt sich daraus ein Wert von etwa 250 MHz, d. h. bei einer Bandbreite von 250 MHz ist die Verstärkung bereits auf 1 abgesunken.

Beim Hintereinanderschalten von Röhren muß man nun bekanntlich die Bandbreite der einzelnen Röhreneinheit größer wählen als die beabsichtigte Bandbreite des Gesamtverstärkers. Denkt man sich z. B. den gewünschten Verstärker mit 20 dB Verstärkung und 170 MHz Bandbreite aus zwei gleichen Teilen zusammengesetzt, so kommt man für diese auf 250 MHz Bandbreite bei 10 dB Verstärkung. Diese Unterverstärker lassen sich aber mit der Pentode E 180 F durch Hintereinanderschalten mehrerer Röhren bereits nicht mehr verwirklichen, da, wie vorher gesagt, die Verstärkung der Einzelröhre bei 250 MHz Bandbreite bereits auf 1 abgesunken ist.

Über die Kettenverstärkerschaltung wurde in der FUNKSCHAU wiederholt berichtet, so daß hier das wesentlichste vorausgesetzt werden kann (vgl. 1960, Heft 14 und 16). Die Verstärkungsfaktoren der Einzelröhren addieren sich, während die Bandbreite nahezu erhalten bleibt. Somit läßt sich durch Kettenschaltung mehrerer Röhren eine Verstärkung > 1 erzielen, auch wenn die Verstärkung der Einzelröhren ≤ 1 ist. Bei dem hier beschriebenen Verstärker sind je drei Röhren E 180 F in Kette geschaltet. Sie ergeben zusammen eine Spannungsverstärkung von $3 \times 1{,}06 = 3{,}18$ ($\approx$ 10 dB) bei 250 MHz Bandbreite. Der Gesamtverstärker besteht aus zwei solchen Verstärkern, die in Kaskade hintereinandergeschaltet sind. Seine Bandbreite beträgt somit 170 MHz bei 20 dB Verstärkung.

Aufbau der Kettenglieder

Die kritischen Teile des Verstärkers sind die Kettenglieder, bestehend aus dem Gitter-Katoden- bzw. den Anoden-Kato-

[1]) 1 nsec = 10^{-9} sec

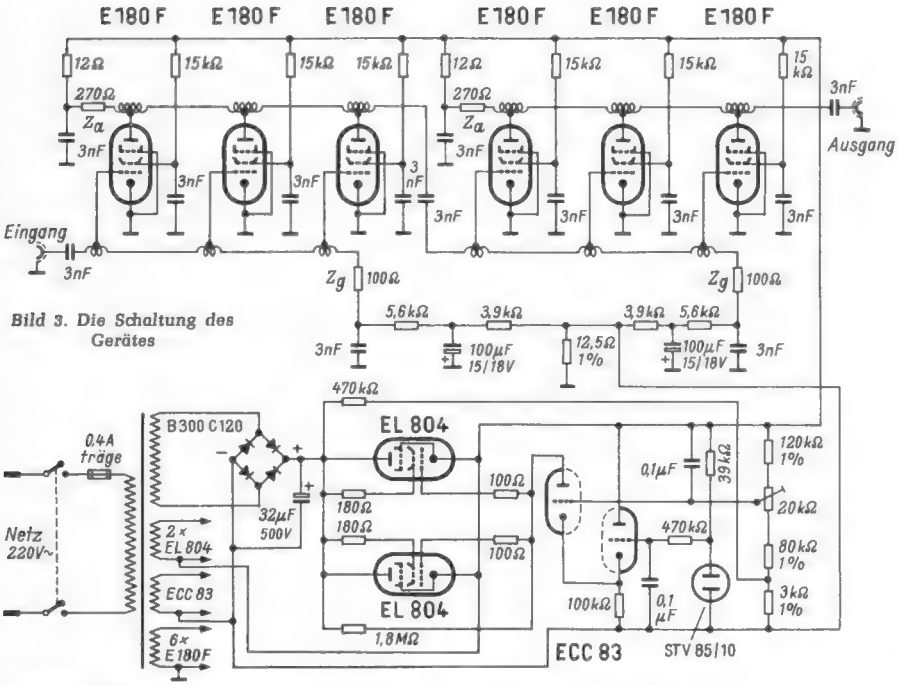
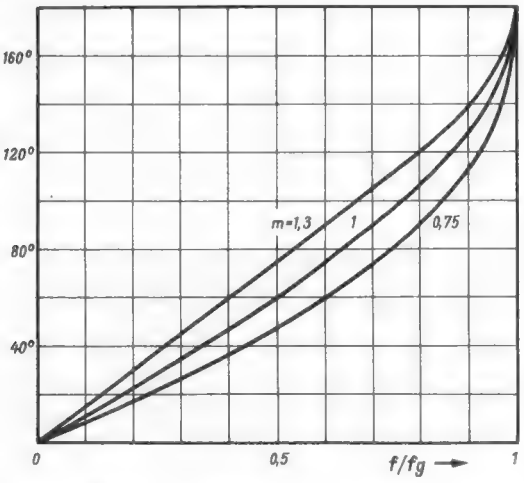


Bild 3. Die Schaltung des Gerätes

den-Kapazitäten und den zugehörigen Induktivitäten (vgl. Schaltung *Bild 3*). Sie müssen die Impulse mit der gewünschten Anstiegszeit möglichst unverfälscht fortleiten und zwar auf der Anodenseite mit der gleichen Geschwindigkeit wie auf der Gitterseite. Gegenüber der elementaren Theorie, wie sie z. B. in den vorher erwähnten FUNKSCHAU-Veröffentlichungen beschrieben wurde, sind folgende Besonderheiten zu beachten: Die Kettenglieder müssen phasenlinear sein, die Induktivität der Gitterzuleitungen ist nicht mehr zu vernachlässigen, die Windungskapazitäten machen sich bemerkbar.

Zu den beiden ersten Punkten betrachte man die Schaltung für ein Kettenglied nach *Bild 4*. Die Kapazität C soll die Gitter-Katoden- bzw. die Anoden-Katoden-Kapazität darstellen. Die Induktivität L_s sei vorerst die Induktivität der Zuleitung zum Gitter bzw. zur Anode, wobei auch Leitungsstücke innerhalb der Röhre hinzuzurechnen sind. L ist die außen angeschaltete Induktivität zwischen je zwei Röhren. Ein solches Kettenglied wirkt als Tiefpaß mit einer Grenzfrequenz von



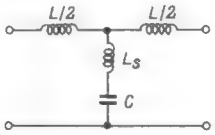


Bild 4. Die Ersatzschaltung für ein einzelnes Kettenglied

Links: Bild 5. Phasenunterschied zwischen Ein- und Ausgang eines Kettengliedes

$$\omega_g = \frac{2}{\sqrt{C\,[4\,L_s + L]}} \qquad (2)$$

Diese Grenzfrequenz ist nun mindestens so hoch zu wählen wie die höchste zu übertragende Frequenz des Verstärkers. Das bedeutet für die im vorigen Abschnitt besprochenen Unterverstärker eine Grenzfrequenz von 250 MHz. Praktisch geht man mit f_g noch etwas höher, da sich in der Nähe der Grenzfrequenz bereits die Verluste der Kette stark bemerkbar machen. Aus Formel (2) geht hervor, daß die Zuleitungsinduktivität L_s die Grenzfrequenz stark herabsetzt. Ein weiterer Effekt besteht in der Verschlechterung der Phasenkurve. Hierzu betrachte man *Bild 5*, in dem der Phasenunterschied zwischen Ein- und Ausgang eines Kettengliedes dargestellt ist (Abschluß mit dem Wellenwiderstand der Kette vorausgesetzt). Dabei bedeutet m eine gebräuchliche Abkürzung:

$$m = \frac{1}{\sqrt{\frac{4\,L_s}{L} + 1}} \qquad (3)$$

Der in Bild 5 gezeichnete Fall $m = 0{,}75$ entspricht einem Verhältnis $L_s/L \approx 0{,}2$, das bei den hier vorliegenden Frequenzen bei Anwendung der Röhre E 180 F durchaus vorkommen kann. Ein derartiger Phasenverlauf ist für die praktische Anwendung im Kettenverstärker völlig unbrauchbar.

Aber auch der rein theoretische Fall $L_s = 0$, entsprechend $m = 1$, ergibt noch eine stark gekrümmte Phasenkurve. Erst unter der Annahme negativer Werte L_s würden sich bessere Phasenkurven ergeben, wobei der Optimalwert bei $m = 1{,}3$ liegt (vgl. Bild 5). Negative Induktivitäten L_s lassen sich durch fortlaufende Wicklung der außen an die Röhren angeschalteten Spulen verwirklichen. Hierdurch entsteht eine Kopplung, die in der Ersatzschaltung nach Bild 4 ein negatives L_s liefert. In dem hier beschriebenen Kettenverstärker wurde durch entsprechende Dimensionierung ein $m \approx 1{,}3$ erzielt, sowohl auf der Gitter- wie auf der Anodenseite. Die Induktivität der Röhrenzuleitungen wurde durch Überkompensation ausgeglichen.

Der Einfluß der Windungskapazitäten auf den Phasenverlauf besteht lediglich in einer geringen Modifikation der Kurven von Bild 5 in der Nähe von f_g. Stärker ist die Beeinflussung des Wellenwiderstandsverlaufes über der Frequenz. Der Wellenwiderstand einer Kette nach Bild 4 bei niedrigen Frequenzen ist bekanntlich

$$Z = \sqrt{L/C} \qquad (4)$$

Mit wachsender Frequenz sinkt der Wellenwiderstand langsam ab und erreicht bei f_g den Wert 0. Dieser Verlauf ist für

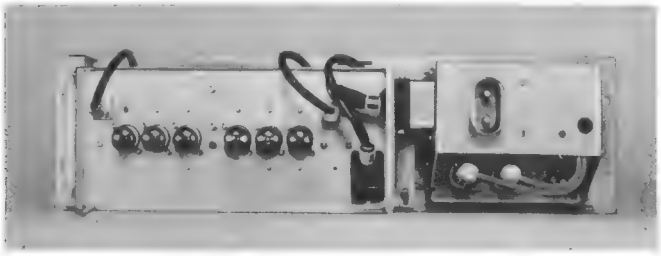


Bild 6. Rückansicht des Gerätes ohne Abdeckhaube

Bild 7. Vorderansicht des kompletten Gerätes

die praktische Anwendung unerfreulich, da man einerseits dem Abschlußwiderstand am Ende der Kette einen ebensolchen Verlauf geben müßte, andererseits erhielte man so einen frequenzabhängigen Eingangswiderstand. Bei dem hier beschriebenen Verstärker bewirkt nun die Windungskapazität der Spulen einen gewissen Ausgleich der Widerstandsänderungen, so daß man praktisch mit einem frequenzunabhängigen Wellenwiderstand nach Gleichung (4) rechnen kann. Aus dieser Gleichung geht übrigens auch hervor, daß die verhältnismäßig hohe Gitter-Katoden-Kapazität C der Röhre E 180 F einen niedrigen Wellenwiderstand Z bewirkt. Dadurch ergibt sich der anfangs erwähnte, günstige niedrige Eingangswiderstand des Verstärkers. Gewisse Verstärkungsspitzen in der Nähe der Grenzfrequenz f_g, wie sie in den erwähnten FUNKSCHAU-Veröffentlichungen errechnet wurden, treten bei dem hier beschriebenen Verstärker nicht auf.

Die übrige Schaltung und der mechanische Aufbau

Die Gesamtschaltung des Gerätes ist aus Bild 3 (Seite 170) zu ersehen. Man erkennt im Verstärkerteil die Abschlußwiderstände Z_g und Z_a am Ende der Gitter- bzw. Anodenketten. Die Bedeutung der sonstigen Schaltelemente ist unmittelbar ersichtlich, so daß sich eine Besprechung erübrigt. Der Netzteil arbeitet in einer der üblichen Regelschaltungen. Er hält die Betriebs-Gleichspannung des Verstärkers auf 10^{-3} genau konstant. Am Potentiometer 20 kΩ läßt sich diese Spannung erstmalig von Hand auf den richtigen Wert einstellen.

Im mechanischen Aufbau ist der Verstärker vom Netzteil getrennt. Beide Bausteine sind an einer genormten 19″-Einschub-Frontplatte montiert und durch steckbare Verbindungskabel miteinander verbunden (vgl. *Bild 6*). Die Anschlüsse für Ein- und Ausgang werden durch BNC-Buchsen an der Frontplatte des Gerätes (*Bild 7*) hergestellt.

Funktechnische Fachliteratur

Interkontinentale Nachrichtenübertragung mittels moderner Tiefseekabel und Satellitenverbindungen

Von Prof. Dr. phil. nat., Dr.-Ing. e. h. Hans F. Mayer. Heft 104 der Arbeitsgemeinschaft für Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen, herausgegeben von Staatssekretär Prof. Leo Brandt, 28 Seiten, 12 Bilder. Kart. 3.50 DM. Westdeutscher Verlag GmbH, Köln und Opladen.

In diesem schmalen Band faßt Hans F. Mayer in bemerkenswert klarer, allgemein verständlicher Form die bisherigen Arbeiten für interkontinentale Fernsprechverbindungen mit dem Schwerpunkt Atlantik (Nordamerika–Europa) zusammen. Sie beginnen mit der ersten Funksprech-Überbrückung des Atlantiks im Jahre 1915 und werden mit Langwellen-Verbindungen (1927) und ab 1928 mit Kurzwellen-Sprechkreisen fortgesetzt. Die ersten Vorarbeiten für die Transatlantik-Fernsprechkabel gehen auf die dreißiger Jahre zurück, aber erst 1954 konnte die größte Telefongesellschaft der Welt (AT & T) zusammen mit der Britischen und der Kanadischen Postverwaltung das erste Kabel dieser Art mit 36 Sprechkreisen und mit eingebauten Röhrenverstärkern verlegen. Die neueste Entwicklung ist das unarmierte Leichtkabel mit noch geringeren Verstärkerabständen für 100 Sprechkreise in einem einzigen Koaxialkabel zwischen Nordamerika und Großbritannien, das später zu einem gigantischen Kabelring um die Welt verlängert werden soll.

Der zweite Teil der Arbeit beschreibt Planung und Technik der aktiven Nachrichtensatelliten und ihrer Bodenstationen, hierbei ausgehend von der Berechnung, daß die Zahl der jährlichen Überseegespräche von heute 4 Millionen auf 100 Millionen im Jahre 1980 ansteigen wird. Nachrichtensatelliten mit mindestens 600 Sprechkreisen sind dann eine zwingende Notwendigkeit.

Tetzner

Vorankündigungen an Neuerscheinungen und Neuauflagen

des Franzis-Verlages, München 37

Beitz, L., und Hesselbach, H.: Fotozellen und ihre Anwendung.

2. Auflage.

128 Seiten mit 103 Bildern und 5 Tabellen. kl. 8°.

In Glanzfolienumschlag 5.– DM

Celloband 95/96 der Radio-Praktiker-Bücherei

Erscheinungstermin: April 1962

In der modernen Elektronik nimmt die Bedeutung der Fotozellen ständig zu. Zu den klassischen Vakuum-Fotozellen kamen die Sperrschichtzellen (Fotoelemente) und Fotoleiter, die für viele neue Anwendungsgebiete geeignet sind. Das Buch bringt die physikalischen Grundlagen in leichtfaßlicher und technisch exakter Darstellung und behandelt Fotozellen-Meß- und Hilfsgeräte, Fotozellen in der Fernmeldetechnik, Fotozellen als Energiequelle und als Lichtschalter; zum Schluß befaßt es sich mit den Lichtquellen und Strahlern. In die neue Auflage wurden überall die neuesten Ergebnisse der Technik eingearbeitet.

Büscher, Gustav: Kleines ABC der Elektroakustik. 4. Auflage.

148 Seiten mit 136 Bildern und 50 Tabellen. kl. 8°.

In Glanzfolienumschlag 5.– DM

Celloband 29/30 der Radio-Praktiker-Bücherei

Erscheinungstermin: Mai 1962

Dieses Buch wendet sich auch in seiner neuen, völlig modernisierten Auflage an alle, die sich mit elektroakustischen Fragen zu beschäftigen haben und sich über die Themen dieses Fachgebietes schnell und ohne große Mühe unterrichten wollen; insbesondere wendet es sich an die jungen Funktechniker. Die alphabetische Ordnung wurde gewählt, damit der Leser das interessierende Thema schnell zu kurzer Orientierung herausgreifen kann. Ob Mikrofone, Lautsprecher, Verstärker, Tonband, Schallplatte – diese und viele andere Gebiete und ihre Unter-Themen werden leicht verständlich behandelt. Der Anhang bietet viele einschlägige Tabellen und Zahlenwerte.

Diefenbach, Werner W.: Vademekum für den Kurzwellenamateur.

Wichtige Tabellen für den Europa- und Überseefunk, Amateurabkürzungen, Codebezeichnungen, Standard-Schaltungen und Formeln sowie Anleitung für den Amateurfunkverkehr in Telegrafie und Telefonie mit Fremdsprachentafeln und Contest-Regeln. 2., wesentlich erweiterte Auflage.

64 Seiten mit 22 Bildern und vielen Tabellen

In Glanzfolienumschlag 5.90 DM

Erscheinungstermin: März 1962, d. h. bereits lieferbar

Das für den Stationstisch des Amateurs und zur sonstigen raschen Unterrichtung bestimmte Vademekum enthält eine große Zahl von Tabellen und Unterlagen, die während des Amateurverkehrs eine wertvolle Hilfe sind. Dazu kommen Anleitungen für den Amateur-Funkverkehr in Telegrafie und Telefonie mit Übersetzungen der QSO's in Englisch, Französisch, Holländisch, Spanisch und Italienisch.

Diefenbach, Werner W.: Morselehrgang. 6. Auflage.

68 Seiten mit 20 Bildern. kl. 8°

In Glanzfolienumschlag 2.50 DM

Celloband 58 der Radio-Praktiker-Bücherei

Erscheinungstermin: Mai 1962

Dieses kleine Anleitungsbuch enthält Morseübungen in Stundeneinteilung, Gebevorlagen, Prüfungsaufgaben und Bauanleitungen für Morseübungsgeräte; es wurde durch Einbeziehung eines Übungsgerätes mit Transistoren erweitert und auf den neuesten Stand gebracht. Es wird von allen werdenden Kurzwellen-Amateuren, oft in Verbindung mit einer Lehrschallplatte, verwendet, um die Morsesprache schnell und sicher zu erlernen.

Fellbaum, Ingenieur Günther: Fernseh-Service-Handbuch. Ein Kompendium für die Berufs- und Nachwuchs-Förderung des Fachhandels und Handwerks. 2. Auflage.

512 Seiten mit 575 Bildern und 50 Tabellen. Gr. 8°

In Ganzleinen 44.– DM

Erscheinungstermin: Mai 1962

Das vorliegende Buch ist aus dem Wunsch entstanden, den Technikern und Fachkräften im Fernseh-Service – insbesondere den Nachwuchskräften – ein möglichst umfassendes Lehr- und Nachschlagewerk zu geben, das auch die UHF-Technik einschließt. Es wurde in jahrelanger Arbeit aus der Praxis für die Praxis geschrieben und infolgedessen so ungewöhnlich gut aufgenommen, daß schon nach einem halben Jahr eine neue Auflage notwendig wurde. Sie enthält, sonst nur wenig verändert, einen völlig umgearbeiteten und der neuesten technischen Entwicklung angepaßten UHF-Teil. Es ist dies ein wirklich großes Service-Buch, das der enormen technischen und wirtschaftlichen Bedeutung dieses Arbeitsgebietes voll gerecht wird.

Kühne, Fritz: Schliche und Kniffe für Radiopraktiker, Teil II.

Erfahrungen aus Werkstatt und Labor. 3. u. 4. Auflage.

64 Seiten mit 57 Bildern. kl. 8°. kart. 1.90 DM

Heft 88 der Radio-Praktiker-Bücherei

Erscheinungstermin: März 1962, d. h. bereits lieferbar

Erfahrungsberichte aus der Praxis zählen zum wertvollsten Gut der technischen Fachliteratur. Dieser zweite Teil des beliebten „Schliche und Kniffe" bringt über fünfzig Erfahrungsberichte aus den Arbeitsgebieten Schaltungstechnik, Hilfseinrichtungen, Werkzeuge, Einzelteile und Werkstattechnik.

Mende, Herbert G.: Funk-Entstörungs-Praxis. 3. Auflage.

64 Seiten mit 43 Bildern und 6 Tabellen. kl. 8°

In Glanzfolienumschlag 2.50 DM

Celloband 59 der Radio-Praktiker-Bücherei

Erscheinungstermin: Juni 1962

Die drahtlose Nachrichtentechnik, besonders aber Rundfunk und Fernsehen, stehen in einem ständig an Umfang zunehmenden Kampf gegen die Funkstörungen. Das vorliegende Buch befaßt sich mit den natürlichen und technischen Störern und behandelt dann die Entstörung, beginnend mit der Ermittlung der Störer, um anschließend die Beseitigung technischer Störungen an der Quelle und Maßnahmen am Empfänger zur Verminderung der Störwirkung ausführlich zu besprechen. Ein alphabetisches Störerverzeichnis mit Hinweisen auf die zweckmäßigste Entstörung und Schaltungen für die wichtigsten Entstörungsmaßnahmen sind besonders wertvolle Bestandteile dieses auf den neuesten technischen Stand gebrachten Buches.

Mende, Herbert G.: Kleines Praktikum der Gegenkopplung.

4. Auflage.

64 Seiten mit 33 Bildern und 4 Tabellen. kl. 8°. Kart. 1.90 DM

Heft 48 der Radio-Praktiker-Bücherei

Erscheinungstermin: April 1962

In modernen Empfängern ist die Gegenkopplung heute genau so wichtig wie die Rückkopplung, die man einst als die genialste Erfindung der Hochfrequenztechnik bezeichnete. Da sie der Praktiker nur selten mit der erforderlichen Sicherheit beherrscht, wird sie hier an Hand zahlreicher Schaltungsbeispiele ausführlich erläutert. Berechnungsbeispiele, der Praxis entnommen, vervollständigen das Buch.

Mende, Herbert G.: Leitfaden der Transistortechnik.

3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage.

312 Seiten mit 294 Bildern und 22 Tabellen. Gr. 8°

In Leinen 21.80 DM

Erscheinungstermin: April 1962

Das schnelle Vordringen der Transistoren auf zahlreichen technischen Gebieten hatte ein umfangreiches Informations-Bedürfnis zur Folge; infolgedessen konnte dieser Leitfaden, der – sich an den großen Kreis praxisnaher Techniker wendend – aus dem sehr umfangreich gewordenen Stoff eine nicht zu schnell veraltende Auswahl trifft, jetzt schon in 3. Auflage erscheinen. Sie wurde an den neuesten technischen Stand angepaßt, weitgehend mit neuen Schaltbeispielen versehen und durch ein Kapitel über Dioden mit Transistoreigenschaften (darunter die sogen. Tunnel- oder Esaki-Dioden) ergänzt.

Mende, Herbert G.: Praktischer Antennenbau.

7., verbesserte Auflage.

72 Seiten mit 38 Bildern und 9 Tabellen. kl. 8°

In Glanzfolienumschlag 2.50 DM

Celloband 50 der Radio-Praktiker-Bücherei

Erscheinungstermin: April 1962

Der UKW- und Fernsehempfang hat es jedem klar gemacht, daß die Antennengüte von ausschlaggebender Bedeutung für den Empfang sein kann. Das Buch befaßt sich mit Fragen des praktischen Antennenbaus und legt auf die Behandlung moderner Antennenformen besonderen Wert. Inhalt: Zur Auswahl der richtigen Antenne und des Montageortes. Zum Selbstbau von Antennen. Antennenmontage. Die Antennenzuleitung und ihre Montage. Antennenanpassung. Maßnahmen gegen Laufzeitverzerrungen. Prüfung selbstgebauter Antennen.

Nieder, Ernst: Der Selbstbau von Meßeinrichtungen für die Funkwerkstatt. 4. Auflage.

64 Seiten mit 32 Bildern. kl. 8°. kart. 1.90 DM

Heft 77 der Radio-Praktiker-Bücherei

Erscheinungstermin: März 1962, d. h. bereits lieferbar

Viele Radiopraktiker bauen gewisse Meßeinrichtungen selbst, teilweise als Gesellen- und Meisterstücke, teilweise auch, um z. B. Lehrlinge und Werkstatt in auftragsschwächeren Zeiten zu beschäftigen. Das jetzt schon in 4. Auflage erscheinende Buch befaßt sich mit zahlreichen grundsätzlichen Fragen einer solchen Tätigkeit, die bei jedem Gerät – gleich welcher Schaltung – wichtig sind.

Rose, Dipl.-Ing. Georg: Berufskunde des Radio- und Fernsehtechnikers. Vom Lehrling zum Meister. 2. Auflage.

144 Seiten mit 2 Bildern. kl. 8°

In Glanzfolienumschlag 5.– DM

Celloband 86/87 der Radio-Praktiker-Bücherei

Erscheinungstermin: April 1962

Die Neuauflage berücksichtigt die neuen Vorschriften bzw. Änderungen, die sich für die Lehrlingsausbildung ergeben haben, z. B. die Heraufsetzung der Lehrzeit auf $3^1/_2$ Jahre, die neuen fachlichen Vorschriften und die vereinheitlichten Bestimmungen des Jugendarbeitsschutzgesetzes. Im übrigen faßt diese Berufskunde alles zusammen, was der Anwärter auf diesen Beruf und der ausbildende Meister wissen müssen: die Lehrzeit, die Gesellenprüfung, die Gesellenzeit, die Meisterprüfung und die Berufstätigkeit des Meisters. Der Anhang bietet u. a. Anschriftenverzeichnisse von Innungen, Meisterschulen, Ingenieurschulen und dgl.

Sutaner, H.: Die Wobbelsender. Aufgaben und Schaltungstechnik. 1. Auflage.

64 Seiten mit 40 Bildern. kl. 8°

In Glanzfolienumschlag 2.50 DM

Celloband 103 der Radio-Praktiker-Bücherei

Erscheinungstermin: April 1962

Für Untersuchungen an Rundfunk- und Fernsehempfängern ist ein Wobbler nicht mehr zu entbehren; jeder Service-Techniker muß mit ihm umgehen können. Das Buch macht deshalb mit den Aufgaben, den Methoden und der Schaltungstechnik dieser nächst dem Oszillografen wichtigsten Service-Geräte vertraut. Inhalt: Aufgaben der Wobbler. Wobbelverfahren. Wobbelfrequenz. Frequenzmarken. Schaltungstechnik der Wobbler.

Telefunken-Laborbuch für Entwicklung, Werkstatt und Service, *Band 1.* 5. Auflage.

404 Seiten mit 525 Bildern. kl. 8°

In Plastikeinband 8.90 DM

Erscheinungstermin: Mai 1962

Die Telefunken-Laborbücher, von denen Band 1 nun schon in 5. Auflage erscheint, bieten eine Fülle von in den Telefunken-Labors erarbeiteten Unterlagen in praktischer Zusammenstellung. Sie entstanden aus der Zusammenarbeit zahlreicher Laboringenieure, die die Resultate theoretischer Überlegungen und experimenteller Arbeiten beisteuerten. Die Laborbücher vermitteln Anregungen für die Lösung bestimmter Aufgaben aus Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik und geben Auskunft auf zahlreiche wichtige Fragen.

Schiffel, Dipl.-Ing. Rudolf, und Köhler, Ingenieur Artur: Funktechnische Arbeitsblätter. Formel- und Tabellensammlung für den Ingenieur und Funktechniker.

6. Lieferung. 40 Seiten DIN A 4, 106 Bilder, 16 Tabellen, 5 Diagramme und Nomogramme. 2. Auflage. Im Umschlag 4.80 DM

9. Lieferung. 40 Seiten DIN A 4, 81 Bilder, 21 Tabellen, 23 Diagramme und Nomogramme. 2. Auflage. Im Umschlag 4.80 DM

10. Lieferung. 40 Seiten DIN A 4, 150 Bilder, 9 Tabellen, 7 Diagramme und Nomogramme. 2. Auflage. Im Umschlag 4.80 DM

11. Lieferung. 40 Seiten DIN A 4, 97 Bilder, 29 Tabellen, 5 Diagramme und Nomogramme. 2. Auflage. Im Umschlag 4.80 DM

12. Lieferung. 40 Seiten DIN A 4, 80 Bilder, 24 Tabellen, 4 Diagramme und Nomogramme. 2. Auflage. Im Umschlag 4.80 DM

13. Lieferung. 40 Seiten DIN A 4, 74 Bilder, 6 Tabellen, 6 Diagramme und Nomogramme. 2. Auflage. Im Umschlag 4.80 DM

14. Lieferung. 40 Seiten DIN A 4, 114 Bilder, 14 Tabellen, 2. Auflage. Im Umschlag 4.80 DM

16. Lieferung. 40 Seiten DIN A 4, 115 Bilder, 6 Tabellen, 1. Auflage. Im Umschlag 4.80 DM

Erscheinungstermine: 9. bis 14. Lieferung März 1962, d. h. bereits lieferbar, 6. und 16. Lieferung Mai 1962.

Die Sammlung enthält Arbeitsunterlagen jeglicher Art, wie sie vom Radio- und Fernsehtechniker täglich gebraucht werden. Sie ist insbesondere für den Entwicklungs- und Laboringenieur und für den Studierenden bestimmt.

Das März-Heft der Elektronik

Die ELEKTRONIK, Fachzeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, brachte in der letzten Ausgabe folgende Beiträge:

Nr. 3 (März-Heft 1962)

Automatisierung des konzentrierten wissenschaftlichen Lesens

Tonndorf: Ein Dolmetscher zur Übersetzungsmaschine

Erbe: Ein Ballongerät zur Messung der kosmischen Strahlung in großen Höhen

Behringer: Ein Höhenstrahlen-Teleskop mit xyloldampfgefüllten Zählrohren

Philippsen: Elektronische Erfindungen und ihre Wirkung auf die Zivilisation

Veith: Ferritkernmatrix als Meßwertspeicher

Transistorbestückter Quarz-Frequenzgeber mit Thermostat

Aschmoneit: Vor- und rückwärts zählende Relaisketten

Starke: Die Störspannungsunterdrückung in Systemen für Meßwert- und Datenverarbeitung

Die oberste Grenzfrequenz von Esaki-Dioden

Jedes Heft enthält außerdem die „Berichte aus der Elektronik" und viele interessante Fachinformationen, dazu einen lesenswerten Anzeigenteil.

Preis des Heftes 3.80 DM portofrei, ¼jährlicher Abonnementspreis 10 DM. Probenummer kostenlos! Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, durch die Post und den Verlag.

FRANZIS-VERLAG · 8 MÜNCHEN 37 · POSTFACH

DR.-ING. G. E. MIKOLIK
Technisches Laboratorium Heucke, Viernheim

Fernseh-Wobbel-Meßsender mit Markengeber

Der Wobbel-Meßsender Typ 154 (*Bild 1*) liefert im Frequenzbereich von 8 bis 220 MHz, der in zwölf umschaltbare Teilbereiche aufgeteilt ist, eine elektronisch mit 50 Hz gewobbelte Hf-Spannung von 250 mV, die bis auf etwa 30 µV abgeschwächt werden kann. Der Frequenzhub kann von ± 0,05 bis 10 MHz stetig verändert und auf einer in MHz geeichten Skala abgelesen werden. Der Frequenzgang bei maximalem Hub ist kleiner als 10 %, wenn die Ausgangsspannung nicht größer als 100 mV gewählt wird. Unter den gleichen Bedingungen ist auch die Frequenzlinearität besser als ± 10 %.

Als Anzeigegerät dient ein beliebiger Nf-Elektronenstrahl-Oszillograf. Seine stetig einstellbare horizontale Ablenkspannung, 200 V_{ss} an 400 kΩ Ausgangswiderstand (symmetrisch), wird in einem besonderen Ablenkteil des Wobbelsenders erzeugt. Während des Rücklaufs wird der Wobbeloszillator ausgetastet, so daß der Oszillograf eine Null-Linie schreibt.

Um die auf dem Bildschirm dargestellte Kurve auszuwerten, muß man sie frequenzmäßig untersuchen können. Hierzu ist ein geeichter Frequenzmarken-Generator erforderlich. Er bildet einen wesentlichen Bestandteil des Wobbel-Meßsenders 154. Die Frequenz der Meßmarke wird auf einer linearen Skala mit einer Teilung von 1 MHz/cm und einem Fehler von maximal ± 100 kHz abgelesen. Diese hohe Genauigkeit der Marken-Frequenz wird durch Eichung in jedem der zwölf Teilbereiche mit einer quarzgesteuerten Eichmarke, die einen Frequenzfehler von ± 10^{-4} hat, erreicht. In Verbindung mit der Meßmarke können noch quarzgesteuerte Abstandsmarken von ± 5,5 MHz zugeschaltet werden, die rechts und links von der Meßmarke erscheinen.

Die Markenfrequenz wird dem Meßverstärker des Oszillografen unter Umgehung des Prüflings direkt zugeführt. Dieses Verfahren vermeidet die Hf-Durchführung der Markenfrequenz durch den Prüfling und damit eventuelle Übersteuerungen und Verfälschungen. Außerdem sind die Marken auch dann sichtbar, wenn kein Prüfling angeschlossen ist.

Bild 1. Ansicht des Wobbel-Meßsenders 154

Funktionsbeschreibung

Der Aufbau des Wobbel-Meßsenders geht aus der Blockschaltung (*Bild 2*) hervor. Die mit 50 Hz elektronisch gewobbelte Hochfrequenz wird durch Mischen der Mutter-Oszillatorfrequenz OI mit der Hilfsoszillatorfrequenz OII im Mischer M erzeugt.

Die Mittelfrequenz des Mutter-Oszillators wird durch die Impedanzstufe H periodisch verändert. Eine im Netzteil N erzeugte Rechteckspannung von 50 Hz dient zum Austasten der Stufen OI und OII während des Rücklaufes des Oszillografenstrahles und schreibt dadurch eine Null-Linie. Gleichzeitig steuert diese Rechteckspannung den Ablenkteil K, in dem eine Sägezahnspannung für die horizontale Strahlablenkung des Oszillografen erzeugt wird. Diese wird auch als Modulationsspannung für den Frequenzhub benutzt.

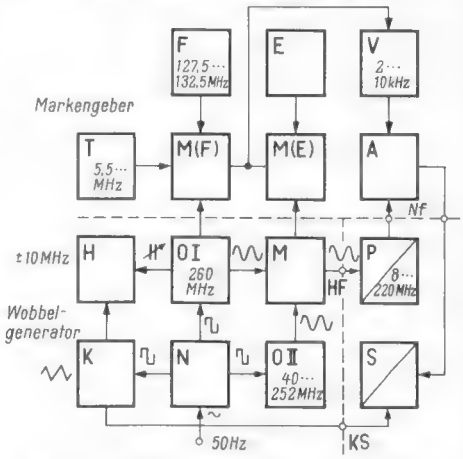


Bild 2. Blockschaltung; Bedeutung der Kurzzeichen: F = Meßmarke, E = Eichmarke, V = Markenverstärker, T = Abstandsmarke, M (F) = Mischer für Meßmarke, M (E) = Mischer für Eichmarke, A = Markenaddition, H = Hubfrequenz, OI = Mutteroszillator, M = Mischer des Wobbelsenders, P = Prüfling, K = Ablenkteil, N = Netzteil, OII = Hilfsoszillator, S = Oszillograf

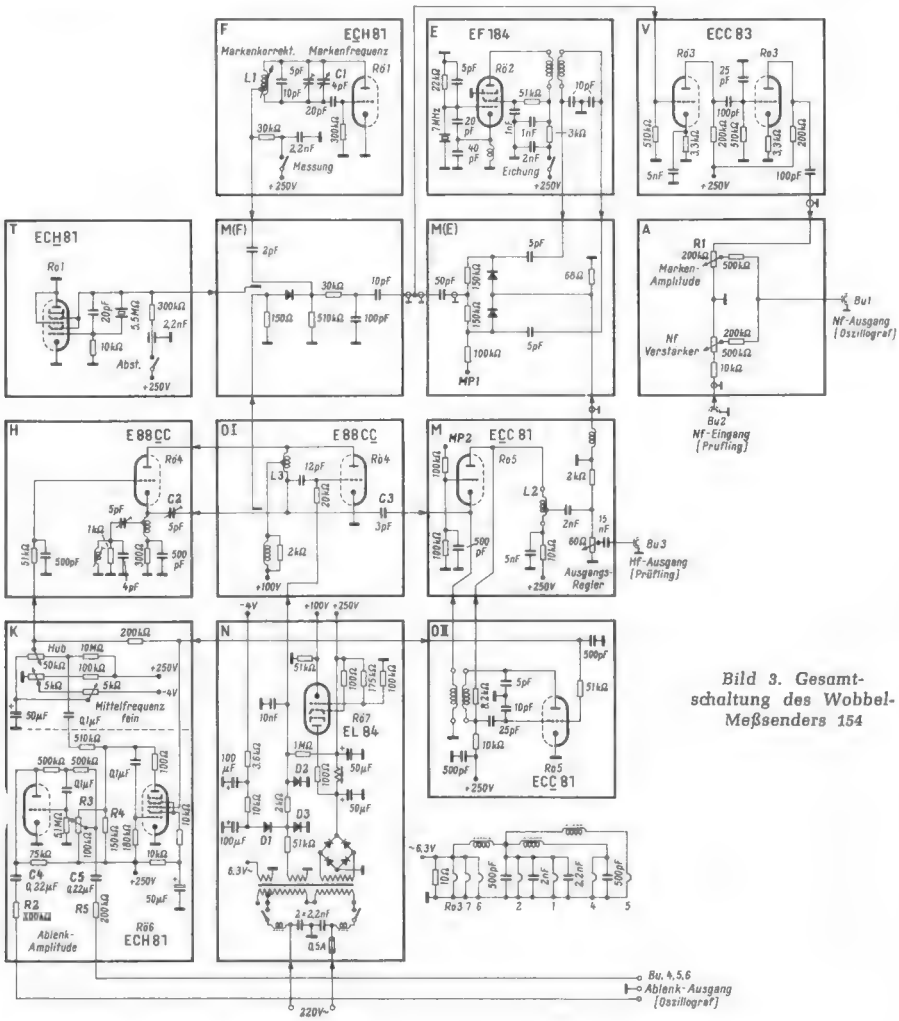


Bild 3. Gesamtschaltung des Wobbel-Meßsenders 154

Die Meßmarke entsteht im Mischer M (F) durch additive Mischung der in der Stufe F (Meßmarke) erzeugten Frequenz mit der dem Mutter-Oszillator OI kapazitiv entnommenen Frequenz. Die Abstandsmarkenfrequenz T wird auch kapazitiv der Mischstufe M (F) zugeführt. Die in der Stufe E erzeugte Quarzfrequenz wird im Mischer für die Eichmarke M (E) mit der Frequenz des Wobbelsenders überlagert und zum Eichen der Meßmarke verwendet.

In den Mischstufen M (F) und M (E) entstehen Differenzfrequenzen, die dem Markenverstärker V zugeführt werden. Dieser verstärkt nur ein schmales Frequenzband, das als „Marke" auf dem Bildschirm abgebildet wird. Die verstärkte Markenfrequenzspannung wird in der Marken-Addition A der vom Prüfling kommenden Nf-Spannung hinzuaddiert. Die Amplitude beider Spannungen kann getrennt geregelt werden. Der im verwendeten Oszillografen vorhandene Meßverstärker ist auf höchste Empfindlichkeit einzustellen.

Der Wobbelgenerator

Der Wobbelgenerator (*Bild 3*) besteht aus dem Mutter-Oszillator OI mit einer festen Mittelfrequenz, der durch eine Impedanz-

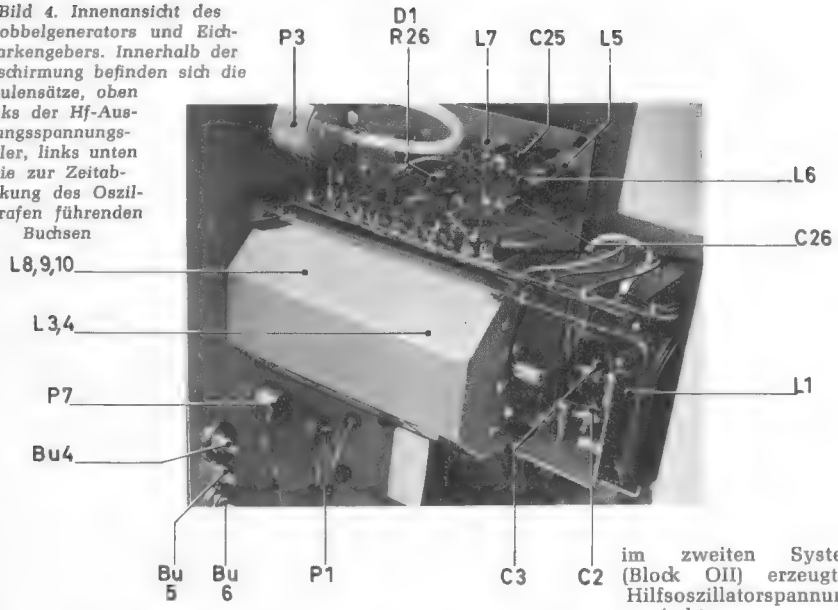


Bild 4. Innenansicht des Wobbelgenerators und Eichmarkengebers. Innerhalb der Abschirmung befinden sich die Spulensätze, oben links der Hf-Ausgangsspannungsteiler, links unten die zur Zeitablenkung des Oszillografen führenden Buchsen

stufe H frequenzmoduliert wird, und dem Hilfsoszillator OII mit in zwölf festen Teilbereichen umschaltbarer Frequenz. Aus der Frequenz des Mutter-Oszillators und der Frequenz des Hilfsoszillators wird in der Mischstufe M die Differenzfrequenz gebildet und über einen Hf-Ausgangsregler dem Prüfling zugeführt.

Die gewobbelte Hochfrequenz wird in vier Röhrensystemen erzeugt, die in den Doppelröhren Rö 4 und 5 enthalten sind. Die Röhre 4 mit ihren Schaltelementen *(Bild 4)* bildet den Mutter-Oszillator, der auf der festen Mittelfrequenz von 260 MHz schwingt und mit der Wobbelfrequenz 50 Hz frequenzmoduliert wird. Die Oszillatorröhre (Block OI) schwingt mit der Oszillatorspule L 3 in einer Dreipunktschaltung. Die Impedanzröhre (Block H) arbeitet hochfrequenzmäßig in Gitterbasisschaltung. An ihrem Gitter wird die Frequenz durch die im Ablenkteil K erzeugte Sägezahnspannung von 50 Hz gesteuert.

Die Wirkung der Impedanzröhre äußert sich in doppelter Weise. Die Wirkwiderstandsänderung des Hf-Eingangs der Impedanzröhre ($R_{Eingang} = 1/S$) wird durch die Ankoppelkapazität C 2 in eine Blindwiderstandsänderung am Oszillatorkreis umgeformt. Gleichzeitig speist die Impedanzröhre an ihrer Anode einen ebenfalls mit der Steilheit veränderbaren Blindstrom in den Oszillatorkreis ein. Beide Vorgänge addieren sich und erzeugen so den relativ großen Frequenzhub, der an dem im MHz geeichten Hubregler stetig veränderlich ist.

Durch geeignete Wahl der Schaltelemente im Katodenkreis der Impedanzröhre wurden für die Mittelfrequenz von 260 MHz Frequenzlinearität und konstante Schwingspannung über die ganze Hubbreite erreicht.

Die gewobbelte Hochfrequenzspannung des Mutter-Oszillators wird durch die kleine Kapazität C 3 in das eine System der Röhre Rö 5 (Block M) eingekoppelt und mit der im zweiten System (Block OII) erzeugten Hilfsoszillatorspannung gemischt.

Die Frequenzen des Hilfsoszillators OII (40...252 MHz) und des Mutter-Oszillators (260 MHz) sind so gewählt, daß keine unerwünschten störenden Oberwellen oder deren Überlagerungen in den jeweils betrachteten Kanal fallen. Außer dem Hilfsoszillator OII wird durch den Kanalwähler ein auf der Mittelfrequenz liegender breitbandiger Ausgangskreis L 2 umgeschaltet, der zum Unterdrücken der Hilfsfrequenz dient. Der Kreis ist gleichzeitig Anpassungstransformator vom hochohmigen Ausgang der Mischröhre an dem niederohmigen Hf-Ausgangsspannungsteiler. Dieser besitzt einen Innenwiderstand von 60 Ω (unsymmetrisch) und ändert die Hf-Ausgangsspannung von 250 mV bis etwa 30 µV. Er ist in dB geeicht und hat einen Dämpfungsmeßbereich von 0 bis – 60 dB. Die Hf-Spannung ist an einer 13-mm-Koaxialbuchse HFB 13/61 abzunehmen.

Durch Verschieben des Arbeitspunktes der Impedanzröhre (Gittergleichspannungsverschiebung) läßt sich die Mittelfrequenz des Oszillators um ± 6 MHz ändern. Hierdurch wird ein lückenloser Frequenzbereich in den einzelnen Fernseh-Frequenzbändern bestrichen. Dieses Hilfsmittel gestattet auch die am Oszillografen jeweils abgebildete Kurve innerhalb eines Fernsehkanals seitlich so zu verschieben, daß man auch die an den Rändern der gewobbelten Kurve liegenden Einzelheiten in ein günstiges Blickfeld (Mitte) bringen kann.

Um einen Schwingkreis auf eine bestimmte Frequenz einzustellen, dreht man den Hub ganz zurück und stellt am Bildschirm den maximalen Abstand der beiden sichtbaren Linien ein. Der kleinste Hub beträgt annähernd 100 kHz.

Der Markengeber

Um eine Wobbel-Kurve zu beurteilen, sind Frequenzmarken notwendig. Im Wobbel-Meßsender 154 werden die Frequenzmarken aus niedrigen Differenzfrequenzen zweier Hf-Schwingungen erzeugt. Diese werden im Markenverstärker V, der einen Frequenzbereich von 2 bis 10 kHz hat, von höherfrequenten Mischprodukten befreit und erscheinen auf dem Bildschirm als Zacken, deren Amplitude mit Hilfe des Potentiometers R 1 eingestellt werden kann. Es werden drei verschiedene Marken erzeugt:

1. die Meßmarke,
2. die Eichmarke,
3. die Abstandsmarke.

Die Meß-Markenfrequenz wird im Markengenerator F erzeugt. Dieser hat für alle Kanäle nur einen einzigen Bereich 127,5 bis 132,5 MHz. Seine erste Harmonische wird der Frequenz des Mutter-Oszillators in der Mischstufe M (F) überlagert und die Differenzfrequenz im Markenverstärker V ausgesiebt. Die Markenfrequenz wird mit dem Drehkondensator C 1 auf den gewünschten Frequenzwert eingestellt und auf einer Linearskala abgelesen. Zwölf Skalen mit genau gleicher Teilung, aber verschiedener Frequenzbeschriftung befinden sich auf einer Trommel, die mit dem Bereich-Umschalter gekoppelt ist. Dadurch kann die Markenfrequenz ohne lästige Umrechnung abgelesen werden.

Im Heptodensystem der Röhre 1 (ECH 81) wird mit einem 5,5-MHz-Quarz eine Frequenz erzeugt, die in die Mischstufe M (F) eingekoppelt wird. Dort wird diese den Frequenzen des Meßmarkengenerators und des Mutter-Oszillators überlagert und aus den entstandenen Differenzfrequenzen im Markenverstärker V die Abstandsmarke herausgesiebt. Die Meßmarke wird auf dem Bildschirm als eine verstellbare Mittelmarke und rechts und links davon (± 5,5 MHz) etwas kleiner die Abstandsmarken geschrieben.

Im Eichmarkenoszillator E, der mit der steilen Pentode EF 180 (Rö 2) bestückt ist, schwingt ein Quarz auf seiner Grundfrequenz von 7,009 MHz. Die Schaltung des Oszillators ist so ausgelegt, daß ein breites Oberwellenspektrum entsteht, aus dem man Harmonische beliebiger Ordnungszahl heraussieben kann. Im Anodenkreis der Röhre Rö 2 befindet sich ein zweikreisiges Bandfilter, das mit dem Kanalschalter (siehe Hilfsoszillator OII und Mischer M) umgeschaltet wird. Das Bandfilter wird jeweils auf eine im gewählten Teilbereich liegende Harmonische des Schwingquarzes abgestimmt. So entspricht beispielsweise die 28. Harmonische genau der Bildträgerfrequenz im Kanal 8 (196,25 MHz).

In der Mischdiodenschaltung M (E) (2 × RL 32) wird die ausgewählte Harmonische des Eichquarzes mit der Ausgangsfrequenz gemischt. Auf der trommelförmigen Markenfrequenzskala *(Bild 5)* befindet sich in jedem Teilbereich ein roter Eichstrich, der angibt, daß an dieser Stelle eine Harmonische des Eichquarzes liegt. Durch Verdrehen des Einstellknopfes (Markenkorrektur), mit dem die Induktivität L 1 in kleinen Grenzen verstellbar ist, werden Eichmarke und Meßmarke zur Deckung gebracht. Die Eichung muß bei jeder Umschaltung auf einen anderen Frequenzteilbereich wiederholt werden.

Der Netzteil

Der Wobbel-Meßsender 154 ist zum Anschluß an das Wechselstromnetz eingerichtet, wobei der Netztransformator *(Bild 6)* primärseitig auf 110, 125, 220 und 235 V umgeschaltet werden kann. Die Netzverdrosselung verhindert Störabstrahlungen in das Stromversorgungsnetz. Das Einschalten des Gerätes wird durch eine Kontrollampe neben dem Netzschalter angezeigt. Das Netzkabel kann wahlweise an der Frontplatte oder an der Rückseite des Gerätes herausgeführt werden.

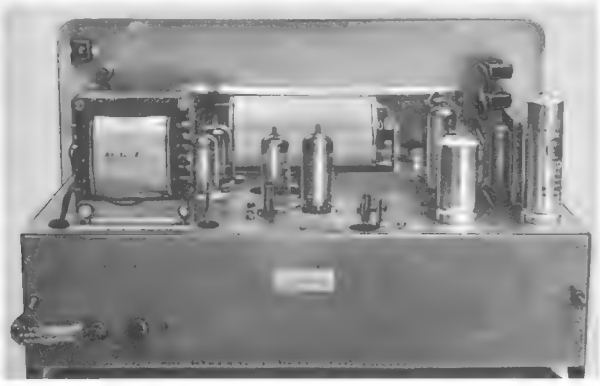


Bild 5. Rückansicht des geöffneten Senders

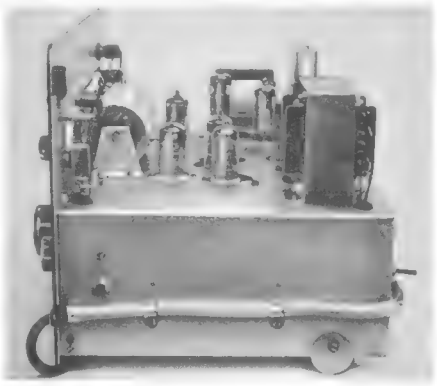


Bild 6. Seitenansicht

Sekundärseitig liefert der Netztransformator 6,3 V∼ Heizspannung für die Röhren, 240 V∼ für den Anodenspannungsgleichrichter und 250 V∼ für die Rechteckspannung. Die Rechteckspannung wird durch Begrenzen mit Hilfe der Dioden D 1, D 2 und D 3 (RL 32) erzeugt.

Der Zeitablenkteil besteht aus einem Transitron - Miller - Oszillator und einer Phasenumkehrstufe. Der Transitron-Oszillator arbeitet mit dem Hexodensystem einer ECH 81 (Rö 6). Es wird am Gitter 3 von dem Rechteckimpuls aus dem Netzteil gesteuert und erzeugt am Außenwiderstand R 3 und R 4 der Hexode eine Sägezahnspannung. Diese wird über C 5 und R 5 der einen Ablenkplatte der Oszillografenröhre zugeführt. Gleichzeitig wird diese Sägezahnspannung an das Gitter der Phasenumkehrstufe (der Triodenteil von Rö 6) geleitet und an der Anode die Ablenkspannung (180° phasenverschoben) für die zweite Ablenkplatte gewonnen, die über C 4 und R 2 an die Oszillografenröhre geführt wird.

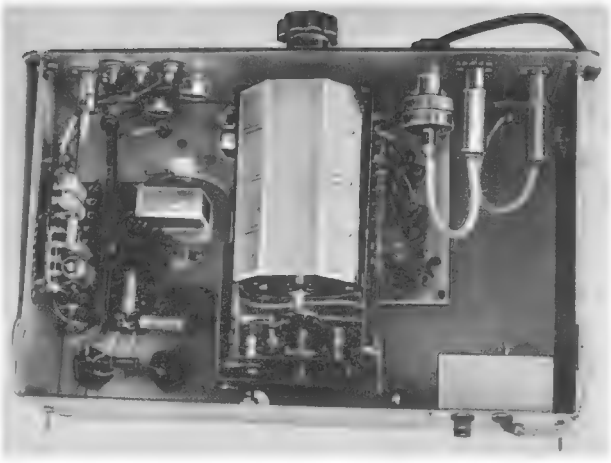


Bild 7. Unterseite des Chassis (vgl. Bild 4)

Wenn der Oszillograf einen eigenen Ablenkverstärker enthält oder einen unsymmetrischen Eingang besitzt, wird nur eine der beiden um 180° versetzten Ablenkspannungen verwendet und eine Masseverbindung zum Oszillografen hergestellt. Die Ablenkamplitude wird mit dem Potentiometer R 3 eingestellt.

Der Wobbel-Meßsender 154 ist in ein stabiles Stahlblechgehäuse mit den Abmessungen 400 × 250 × 290 mm (B × H × T) eingebaut. Es besitzt einen Deckel mit zwei Kniehebel-Schnellverschlüssen zum Abdekken der Frontplatte. Ein Traggriff erleichtert den Transport des Gerätes, das 10,8 kg wiegt.

Im Deckel des Gerätes ist eine Kurzbedienungsanweisung befestigt. Sie enthält in knappen Sätzen eine Zusammenfassung der einzelnen beim Betrieb zu beachtenden Punkte.

Meßbeispiele

Messungen im Bild-Zf-Verstärker (Bild 8 und 9). Das Hf-Kabel vom Hf-Ausgang des Wobbel-Meßsenders wird an das Gitter der ersten Röhre des Zf-Verstärkers angeschlossen. Der Masseanschluß des Hf-Kabels muß unmittelbar neben der Röhre an das Chassis geklemmt werden. Der entsprechende Zf-Kanal (24 oder 36 MHz) wird am Wobbel-Meßsender eingestellt.

Das abgeschirmt zur Nf-Eingangsbuchse des Wobbel-Meßsenders führende Nf-Kabel wird über einen 100-kΩ-Trennwiderstand an den Arbeitswiderstand des Video-Verstärkers oder an die Katode der Bildröhre angeschlossen. Im letzteren Fall muß jedoch Gleichstromkopplung der Video-Endstufe vorliegen. Der 100-kΩ-Trennwiderstand muß unmittelbar am Meßpunkt angeklemmt, besser noch angelötet werden.

Um aus der Anlaufkrümmung des Detektors herauszukommen, muß die Spannung für das Schirmbild an der Video-Diode mindestens 2 V groß sein, die an der Video-Endstufe mindestens 30 V. Die Schwundregelspannung des Zf-Verstärkers wird zweckmäßig durch eine fremde Gittervorspannung ersetzt, die zwischen −1,5 und −8 V zu verändern sein soll. Die Kurvenhöhe kann mit dieser Gittervorspannung und mit dem Hf-Spannungsteiler des Wobbel-Meßsenders eingestellt werden. Zweckmäßig betrachtet man die Kurve bei verschiedenen Gittervorspannungen und kontrolliert, ob sie sich beim Ändern der Signalspannung oder der Gittervorspannung nicht verformt.

Die Kreise mancher Zf-Verstärker müssen auf Festfrequenzen abgeglichen werden. Zu diesem Zweck wird die Frequenzmarke auf die jeweilige Abstimmfrequenz eingestellt und die Mittelfrequenz des Wobbel-Meßsenders so variiert, daß die Frequenzmarke in die Mitte des Schirmbildes kommt. Außerdem wird der Hub weit zurückgestellt (etwa 1 MHz). Dann wird, je nachdem, ob es sich um einen Arbeitskreis oder eine Wellenfalle handelt, auf Maximum oder Minimum abgeglichen. Anschließend werden mit größerem Hub die kritischen Stellen der Kurve, z. B. Tonfalle oder Nyquistflanke (Bildträgerflanke), an den entsprechenden Kreisen

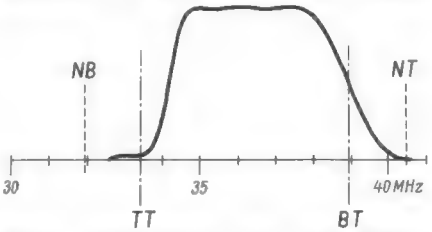


Bild 8. Durchlaßkurve eines Zf-Verstärkers; NB = Nachbar-Bildträger, TT = Tonträger, BT = Bildträger, NT = Nachbar-Tonträger

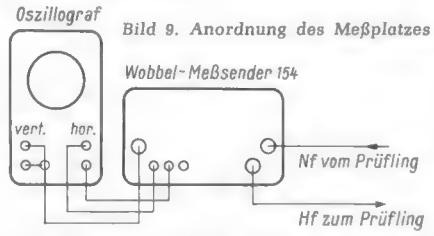


Bild 9. Anordnung des Meßplatzes

nach dem Kurvenbild (Bild 8) vorsichtig korrigiert. Kann die Kurve nicht mit sehr geringen Kernverschiebungen in die gewünschte Form gebracht werden, dann muß nochmals abgeglichen werden oder es liegt ein Fehler in den Schaltelementen vor (defekter Dämpfungswiderstand, Röhrenfehler, Rückkopplung usw.).

Messung der Gesamtdurchlaßkurve

Der Nf-Eingang des Wobbel-Meßsenders 154 wird wie beschrieben hinter dem Video-Demodulator angeschlossen und am Meßsender wird der gleiche Kanal wie beim Prüfling eingestellt. Der Hf-Ausgang des Meßsenders (Z = 60 Ω) wird durch Zwischenschalten eines Symmetriergliedes dem 240-Ω-Eingang des Prüflings angepaßt. Die Regelröhren des Zf-Verstärkers erhalten eine feste Gittervorspannung. Die Bildträgerfrequenz ist auf der Skala des Senders einzustellen und die entsprechende Frequenzmarke wird durch Einstellen der Oszillatorfrequenz des Fernsehkanalwählers in die Mitte der Nyquistflanke gebracht. Nach dem Zuschalten der Abstandsmarke (5,5 MHz) muß diese in der Tonfalle liegen.

Bild 10 zeigt eine Gesamtdurchlaßkurve eines Fernseh-Empfängers. Der Zf-Verstärker war auf eine feste Gittervorspannung von −2,5 V eingestellt, die Nf-Verstärkung des Wobbel-Meßsenders ergab 1 V_{SS}/cm auf dem Bildschirm. Die linke Marke sitzt auf der Mitte der Nyquistflanke, die rechte auf der Tonträgerfrequenz. Die Tonfalle ist in der Durchlaßkurve normalerweise jedoch kaum sichtbar, einmal, weil sie in der Anlaufkrümmung der Diode untergeht und zum anderen, weil die Eigenton-Unterdrükkung bis etwa 36 dB betragen kann. Eine Vergrößerung der Nf-Verstärkung bzw. der Hf-Eingangsspannung allein bringt keine Lösung der Schwierigkeit, da hierbei der Meßverstärker des Oszillografen durch Übersteuerung in der Mitte der Durchlaßkurve zugestopft wird. Wenn man die Tonträgermarke in die Mitte des Bildschirmes rückt (durch Mittelfrequenzänderung) und den Hub so verringert, daß die höchsten Stellen des sichtbaren Teils der Kurve die maximal zulässige Aussteuerung des Oszillografen nicht überschreiten, dann können die Fallen gut untersucht und eingestellt werden. Die Stellung der Marke zur Kurve wird durch diese Maßnahme nicht beeinflußt.

Bild 11 zeigt die in dieser Weise sichtbar gemachte Tonfalle. Die Empfindlichkeit des Meßverstärkers blieb dabei unverändert, nur die Hf-Eingangsspannung am Prüfling wurde erhöht. Das gleiche Ergebnis würde man annähernd erreichen, wenn man die Nf-Verstärkung vergrößern würde, nur werden dabei auch alle Störungen (Rauschen) verstärkt sichtbar.

Messungen der Durchlaßkurve des Hf-Verstärkers

Der Hf-Ausgang des Wobbel-Meßsenders 154 wird wie beim vorigen Beispiel mit dem Antenneneingang des Prüflings verbunden. Dem Testpunkt des Kanalwählers, der mit dem Gitter der Mischröhre in Verbindung steht, die in diesem Falle als Detektor wirkt, wird die Nf-Spannung entnommen. Das Zf-Ausgangskabel soll mit 100 Ω bedämpft werden, um eine das Kurvenbild verfälschende Rückwirkung zu verhindern. Die Meßverstärkung des Oszillografen wird voll aufgedreht.

Messungen im UKW-Bereich

Mit dem 94-MHz-Bereich des Wobbel-Meßsenders 154 kann man die Hf-Durchlaßkurve von UKW-Empfängern sichtbar machen. Die Hf-Spannung wird wie vorhin beschrieben an den Antenneneingang des UKW-Empfängers gebracht. Die Nf-Spannung wird zweckmäßig dem Anodenkreis der Mischröhre entnommen, z. B. am kalten Ende des Zf-Kreises. Je nach der Lage des Arbeitspunktes arbeitet dann die Mischröhre als Audion oder als Richtverstärker. Vorausgesetzt wird hierbei, daß irgend eine Verbindung zwischen Testpunkt und Plusspannung über einen Widerstand besteht, was in den meisten Schaltungen auch der Fall ist.

Diese Meßbeispiele sind den wichtigsten Anwendungsbereichen des Wobbel-Meßsenders 154 entnommen. Der Fachmann kennt in seinem Aufgabenbereich die weiteren Möglichkeiten zum Wobbeln von Abstimmkreisen, Bandfiltern, Antennenverstärkern usw.

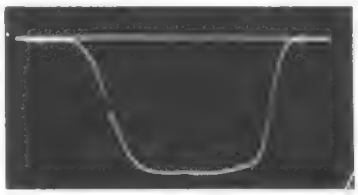


Bild 10. Gesamtdurchlaßkurve (Hf + Zf) eines Fernsehempfängers

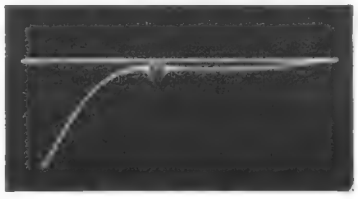


Bild 11. Einstellung der Tonfalle

Ein lichtgesteuerter Schalter

Im folgenden wird ein im Aufbau einfacher und billiger lichtgesteuerter Schalter beschrieben. Das steuernde lichtempfindliche Element ist ein Transistor in Allglasausführung, dessen Lacküberzug vorher entfernt wurde und der dadurch auf einfallende Lichtstrahlen reagiert.

Die Schaltung einer solchen Lichtschranke in ihrer einfachsten Form zeigt *Bild 1*. Der besagte Transistor arbeitet hier nicht wie

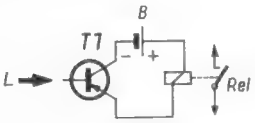


Bild 1. Der Lichtempfänger in seiner einfachsten Form mit einem sehr empfindlichen Relais

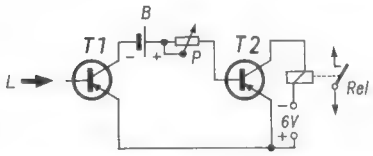


Bild 2. Der Lichtempfänger mit nachgeschalteter Verstärkerstufe

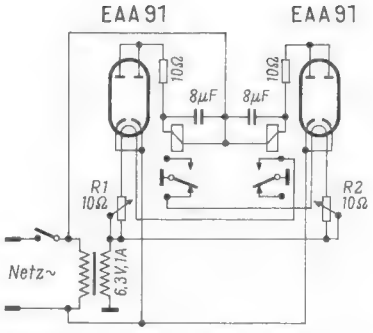
üblich als Fotostromgenerator, sondern als Fotowiderstand. Er liegt mit Kollektor und Emitter zusammen mit dem Relais Rel im Stromkreis der Batterie B (der Batterie-Minuspol muß mit dem Kollektor verbunden werden). Fällt nun der Lichtstrahl L durch das Glasgehäuse auf den Kristall, so verringert sich der Widerstand zwischen Emitter und Kollektor. Folglich fließt ein kräftiger Strom, der das Relais zum Ansprechen bringt. Als Relais wurde eine sehr empfindliche Ausführung verwendet, wie sie in Fernsteuerungsempfängern o. ä. zu finden ist. Die Ansprechempfindlichkeit liegt bei 0,7...1 mA.

Bei der Schaltung *Bild 2* handelt es sich um die bereits beschriebene lichtempfindliche Schaltungsanordnung mit dem Transistor T 1, an die jedoch ein Verstärker mit dem Transistor T 2 angefügt ist. In den Basisstromkreis des Transistors T 2 ist ein Potentiometer P eingeschaltet, mit dem die Ansprechempfindlichkeit eingestellt werden kann. Dies ist notwendig, weil sonst schon die Ruheströme der Transistoren das Relais auslösen können. Diese Schaltung ist dann angebracht, wenn kein genügend empfindliches Relais verfügbar ist. H. P. Heimes

Einfacher Zeitschalter

Bei elektronischen Zeitschaltern verwendet man meist die Aufladung des Kondensators in einem RC-Glied zum Festsetzen der Schaltzeiten. Bei größeren Schaltzeiten ergeben sich dabei Schwierigkeiten durch die erforderliche große Kapazität dieses Kondensators, seine Isolationseigenschaften und die Konstanz der Ladespannung. Werden geringere Anforderungen an die Genauigkeit der Schaltzeit gestellt, dann kann man auch die Anheizzeit von Röhren zu ihrer Festlegung verwenden.

Nach diesem Prinzip arbeitet die im *Bild* wiedergegebene Anordnung. In den Heizleitungen der Dioden EAA 91 liegen die einstellbaren Widerstände R 1 und R 2. Mit ihnen kann die Anheizzeit der Röhren in gewissen Grenzen eingestellt werden. Beim Einschalten des Gerätes in der eingezeichneten Stellung der Relaiskontakte wird die rechte Diode geheizt. Sobald Emission eintritt, zieht durch den Anodenstrom das rechte Relais an und schließt den Heiz-



Einfacher Zeitschalter, bei dem die Schaltzeit durch die Anheizzeit der Röhren bestimmt wird

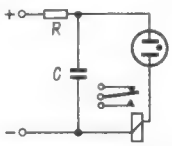
stromkreis der linken Röhre, so daß nach deren Anheizzeit das linke Relais anzieht und den Stromkreis der rechten Röhre unterbricht.

So kommt ein wechselseitiges Spiel in Gang, das durch weitere Kontaktsätze auf den Relais zu beliebigen Zwecken ausgenutzt werden kann. An den Heizwiderständen R 1 und R 2 können auch unterschiedliche Schaltzeiten eingestellt werden. Die längste Schaltzeit ist durch die Größe desjenigen Stromes bestimmt, bei dem noch Emission einsetzt, die kürzeste durch die Anheizzeit bei vollem Strom; sie beträgt bei der Röhre EAA 91 etwa 5 Sekunden. —dy

Wilensky, R.: Electronic Repeating Switch. Radio-Electronics, Oktober 1961

Relaisschaltung mit Glimmröhrenoszillator

Der bekannte Glimmröhrenoszillator (Widerstand, Kondensator und Glimmröhre) läßt sich nach dem beigefügten *Schaltbild* zum Erzeugen von Impulsen ausnutzen, wenn in die Anordnung ein Relais eingefügt wird und die Impulsfolge die Trägheit des Relais nicht übersteigt. Je nach der Dimen-



Relais in einem Glimmlampenkreis zur Erzeugung von Impulsen

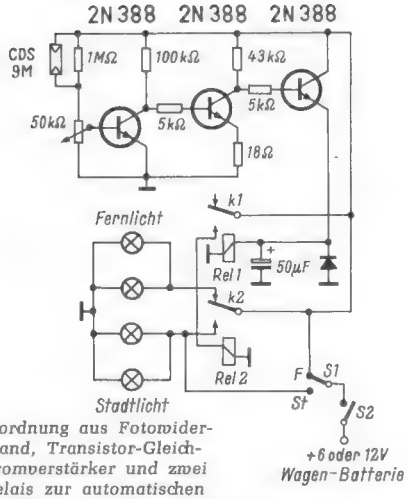
sionierung von R und C sowie der Höhe der angelegten Gleichspannung wird die Zündspannung der Röhre in gleichbleibenden Zeitabständen erreicht. Dann fließt ein Strom durch Röhre und Relais, bis die Spannung an der Kapazität C auf die Löschspannung der Röhre abgesunken ist; solange die Röhre gezündet ist, wird das Relais angezogen, um beim Verlöschen abzufallen. Durch Ändern des Widerstandswertes von R können die Zeiträume in gewissen Grenzen gewählt werden. Als Glimmröhre ist am besten eine Stabilisatorröhre zu benutzen, damit für das Relais ein hinreichend großer Strom zur Verfügung steht. Der Strom der gebräuchlichen Indikatorlampen genügt für den vorliegenden Zweck nicht. —dy

Pasch, H. E.: Oscillator Drives Relay. Radio-Electronics, Februar 1961

Automatischer Stadt-Fernlicht-Schalter

Als eine der zahllosen Anwendungsmöglichkeiten für Transistoren soll ein Gerät beschrieben werden, das automatisch das Fernlicht abblendet, sobald ein Fahrzeug entgegenkommt, und auf Fernlicht zurückschaltet, wenn es vorüber ist.

Die Schaltung einer solchen Anordnung zeigt das *Bild*. Als Lichtfühler dient der



Anordnung aus Fotowiderstand, Transistor-Gleichstromverstärker und zwei Relais zur automatischen Umschaltung von Fern- auf Abblendlicht

Fotowiderstand CDS 9 M, der in der Brennebene der Linse eines Gerätes liegt, wie es zum Betrachten von Diapositiven benutzt wird. Der mit dem einfallenden Licht wechselnde Widerstand der Fotozelle steuert einen dreistufigen Gleichstromverstärker mit den npn-Transistoren 2 N 388. Im Kollektorkreis des letzten Transistors liegt das Relais Rel I, das anzieht, wenn Licht auf den Fotowiderstand fällt; mit dem Potentiometer an der Basis des ersten Transistors kann die Empfindlichkeit eingestellt werden. Der Kontakt k 1 des Relais I läßt Relais II ansprechen, das direkt aus der Fahrzeug-Batterie gespeist wird und mit stromfesten Kontakten k 2 zwischen Stadt- und Fernlicht umschaltet. Der Fußschalter S 1 setzt in der Stellung F die Automatik in Bereitschaft; in der Stellung St ist der Transistorverstärker stromlos, so daß er nicht ungewollt das Fernlicht einschalten kann. S 2 bezeichnet den Lichtschalter am Armaturenbrett, mit dem die Wagenbeleuchtung eingeschaltet wird. —dy

Martin, A. J.: Transistorized Headlight Dimmer. Electronics World, Juli 1961

Zugüberwachung durch Sprechfunk

Für die zusätzliche Überwachung des Betriebsablaufes auf der 103 km langen Bahnstrecke Nürnberg — Würzburg wurden von Telefunken im Auftrage der Deutschen Bundesbahn Funksprechanlagen eingerichtet; die Zugüberwachung in Nürnberg kann damit jederzeit mit den auf der Strecke befindlichen elektrischen Lokomotiven von Güterzügen in funktelefonische Verbindung treten. Die längs der Strecke errichteten zwei stationären Sende-Empfangsanlagen arbeiten im Gleichkanalbetrieb und sind mit der Zugüberwachung in Nürnberg über das Streckenfernmeldekabel verbunden. Die sonst beim Betrieb von Sendern gleicher Frequenzen auftretenden Störungen in den sogenannten Verwirrungszonen werden durch ein neuartiges Verfahren unterdrückt; die gesamte Strecke kann ohne Frequenzumschaltung an den Lokgeräten befahren werden. Der Zugbahnfunk zwischen den genannten Städten ist der erste dieser Art in der Bundesrepublik.

Wir beziehen seit einigen Jahren Ihre Zeitschrift ELEKTRONIK

und wir bestätigen Ihnen, daß der Inhalt einen umfassenden Überblick über dieses Sachgebiet vermittelt. Besonders erfreulich für den Mann im Betrieb sind Ihre Kurzreferate über neueste Entwicklungen, die es gestatten, bei geringem Zeitaufwand sich über die Fortschritte zu informieren. *Müller-Schlenker Uhrenfabrik, Schwenningen/Neckar*

Wir senden auch Ihnen gern eine Probenummer! Bitte fordern Sie sie an vom

FRANZIS-VERLAG · 8 München 37 · Postfach

Gemeinsamer Baßlautsprecher bei Stereobetrieb

Die meisten Stereo-Freunde sind aus Platzgründen dazu gezwungen, auf zwei vollständige Allton-Lautsprecherkombinationen zu verzichten und statt dessen für die Bässe einen gemeinsamen Tieftonlautsprecher zu benutzen. Wenn man dafür sorgt, daß dieser Strahler nur den Tonbereich bis zu etwa 300 Hz übernimmt, ist das Verfahren völlig befriedigend, denn für die Ortung der Schallquellen genügen die mittleren und hohen Töne, die man räumlich kleinen Basislautsprechern zuführt.

Unproblematisch ist das Ganze, wenn der gemeinsame Baßlautsprecher zwei elektrisch völlig voneinander getrennte Tieftöner enthält. Dagegen treten Probleme auf, wenn ein entsprechend höher belastbares einziges Baßsystem benutzt wird, etwa weil es zufällig vorhanden ist. Eine sehr häufig angewandte Schaltung zeigt *Bild 1*. Unmittelbar an den 4-Ω-Ausgangsklemmen zweigen über Kondensatoren die Mittel-Hochtonkanäle ab, während man über zwei

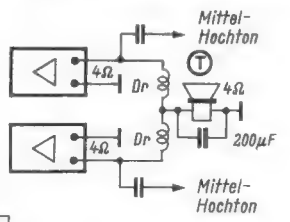


Bild 1. Anschluß eines gemeinsamen Baßlautsprechers über zwei Drosseln Dr in Parallelschaltung

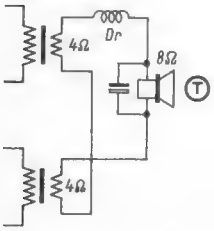


Bild 2. Reihenschaltung zweier Stereo-Ausgänge für Baßwiedergabe. Hochtonkanäle nicht eingezeichnet

Drosseln (Luft- oder Eisentypen) von 1...2 mH beide Baß-Kanalanteile dem gemeinsamen Tieftöner T zuführt. Dieser wird in der Regel noch mit einem Kondensator von 100 bis 200 µF überbrückt, um seinen Abstrahlungsbereich sicher nach oben zu begrenzen.

Diese Schaltung sieht zwar auf den ersten Blick nach „Kolumbus-Ei-Lösung" aus, aber wenn man sie etwas näher betrachtet, findet man bald ihre Achillesferse. Parallel zum Tieftonsystem T liegt stets der Innenwiderstand des Nachbarkanals. Weil dieser kräftig gegengekoppelt ist, besitzt er einen Wert von sehr viel weniger als 4 Ω. Das führt zu einem recht unerwünschten Energieverlust, der nicht nur an den Bässen „zehrt", sondern der infolge der auftretenden Unteranpassung auch einen zusätzlichen Klirrfaktor hervorruft.

Bedenkt man das alles, so gelangt man fast von selbst auf eine Lösung nach *Bild 2*. Hier sind die Baßkanäle hintereinander geschaltet (wegen der besseren Übersicht sind die Hochtonkanäle nicht eingezeichnet), und wenn man über einen 8-Ω-Lautsprecher verfügt, ist diese Anordnung ohne Zweifel

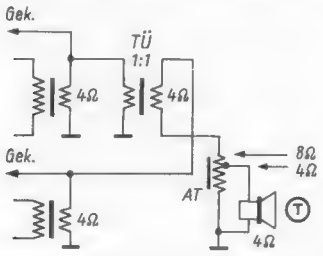


Bild 3. Reihenschaltung der Ausgänge über einen Trennübertrager TÜ und Anpassung des Lautsprechers über einen Autotransformator nach Bild 7. TÜ = Kern M 65, 2 × 120 Wdg./1 mm CuL

die denkbar günstigste. Leider wird sie sich aber selten verwirklichen lassen, denn üblicherweise sind die Kanalausgänge nicht erdfrei, vielmehr liegt jeweils ein Pol am Chassis und vom anderen zweigt die Gegenkopplung ab.

Mit einem Kunstgriff läßt sich das nach *Bild 3* umgehen. Für die Bässe wird der eine Stereo-Kanal über einen Trennübertrager TÜ geführt, dessen Sekundärwicklung mit dem Ausgang des anderen in Reihe liegt. Der Baßlautsprecher T muß jetzt 8 Ω aufweisen, und wenn das nicht der Fall ist, braucht man zur Anpassung noch einen Autotransformator AT, der von 8 auf 4 Ω heruntertransformiert.

Zum gleichen Ziel führt die Schaltung *Bild 4*. Hier untersetzt der Trennübertrager 1,4 : 1, also von 4 auf 2 Ω. Das gleiche tut der Autotransformator im Gegenkanal, so daß die Reihenschaltung wieder den gebräuchlichen Wert von 4 Ω ergibt.

Wesentlich eleganter wäre die in *Bild 5* gezeigte Schaltung, die im Telewatt-Verstärker VS-70 angewandt wird. Die Nullpunkte der Ausgangsübertrager liegen nicht am Chassis, sondern Zapfpunkte zwischen Null und 4 Ω bewirken die Nullung des Gegenkopplungszweiges. Wie man erkennt, liegen von jedem Wicklungsteil für 4 Ω die jeweils gegensinnigen Abschnitte über Masse mit dem Tieftöner T in Reihe, so daß man auch hier wieder zu einem Gesamt-Scheinwiderstand Z von 4 Ω gelangt. Leider sind diese Übertrager nicht im freien Han-

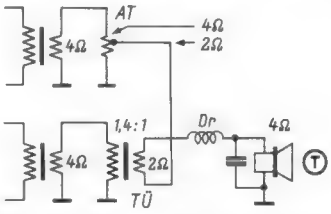


Bild 4. Reihenschaltung über einen Spartransformator AT nach Bild 7 und einen Trennübertrager TÜ nach Bild 3, jedoch sekundär nur 80 Windungen

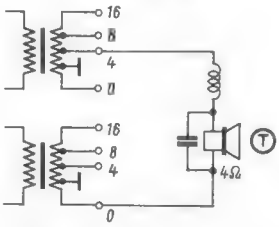
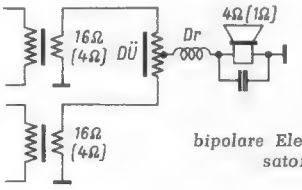


Bild 5. Reihenschaltung im Telewatt-Verstärker VS-70

del erhältlich und man wird sie auch kaum selbst herstellen können, weil die verschachtelte Wickelweise recht kompliziert ist.

In letzter Zeit wird eine sehr günstige und verhältnismäßig leicht zu verwirklichende Kunstschaltung nach *Bild 6* empfohlen, die einen Differentialübertrager DÜ verwendet. Dieses Bauelement ist im Prinzip nichts anderes als eine mittelangezapfte Drossel. Verwunderlich ist zunächst nur, daß zwischen den beiden 16-Ω-Ausgängen und dem Tieftöner eine Widerstandstransformation 4 : 1 stattfindet. Die Firma *Sennheiser* erklärte sie uns wie folgt: „Betrachtet man die Ausgangsspannung eines Kanals, während die Spannung am anderen Kanal Null ist, so ergibt sich diese Transformation, weil der Innenwiderstand des anderen Kanals vernachlässigkbar klein ist, der ihm zugekehrte Drosselanschluß ist nahezu geerdet. Etwas anders sind die Verhältnisse, wenn an beiden Ausgängen gleichphasige Spannungen liegen. Die Drossel ist dann wirkungslos und beide Kanäle speisen den Lautsprecher in Parallelschaltung. Exakt gesehen müßte dabei der 4-Ω-Lautsprecher an zwei 8-Ω-Ausgängen liegen."

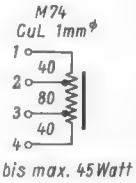
Diese geringe Fehlanpassung ist nach unseren Erfahrungen unkritisch, insbesondere, weil moderne kräftig gegengekoppelte



Die Kondensatoren parallel zum Lautsprecher in Bild 1, 2, 4, 5 und 6 sind bipolare Elektrolytkondensatoren

Bild 6. Baßkanal-Zusammenschaltung über einen Differentialübertrager DÜ. Kern M 65, 200 Wdg. CuL-Draht mit Mittelanzapfung

Bild 7. Spartransformator zur Anpassung von Baßlautsprechern



Die Übersetzungsverhältnisse

Prim.	Sek.	von/auf Ω	Ü	Z-Verhältnis
1–4	3–4	16/1	4 : 1	16 : 1
1–4	2–3	16/4	2 : 1	4 : 1
1–4	2–4	16/8	1,4 : 1	2 : 1
		8/4		

Verstärker in dieser Beziehung äußerst duldsam sind.

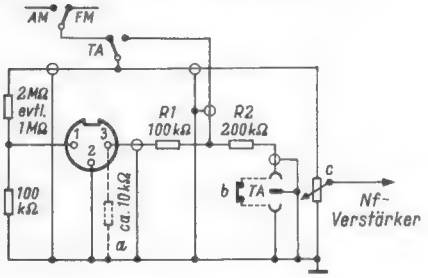
Für unsere Praktiker, die sich mit einschlägigen Versuchen befassen wollen, zeigt *Bild 7* die Wickeldaten und die möglichen Übersetzungsverhältnisse eines Autotransformators, der fast alle Anpassungssorgen bei Kunstschaltungen zwischen den vereinigten Baßausgängen und dem gerade vorhandenen Lautsprechersystem beseitigt.

Fritz Kühne

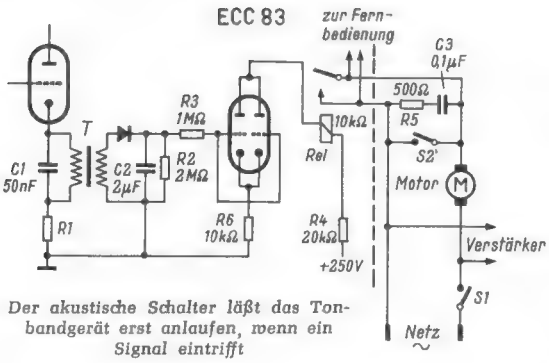
Nachträglicher Einbau einer Tonband-Anschlußbuchse

In Heft 3 der FUNKSCHAU 1961, Seite 68, wurde der nachträgliche Einbau einer sogenannten Dioden-Buchse in ältere Empfänger beschrieben. Will man aber nachher keine unliebsamen Überraschungen erleben, sind vorher einige Überlegungen anzustellen. Im Prinzip ist die Beschaltung der Buchse richtig, doch zeigt die Praxis, daß manches anders sein kann.

Der „Aufnahmespannungsteiler" mit einem Teilerverhältnis von rund 1 : 20 erweist sich bei älteren Geräten, Baujahr vor 1955, als zu hoch, weil die Ratio-Detektor-Schaltungen noch keine so hohen Nf-Span-



Bewährte Schaltung einer Tonband-Anschlußbuchse in einem älteren Empfänger; a = Widerstand im Bandgerät, b = Kurzschließer am Plattenspieler, c = Lautstärkeregler



Der akustische Schalter läßt das Tonbandgerät erst anlaufen, wenn ein Signal eintrifft

nungen lieferten. Meist wird sich ein kleineres Verhältnis von 1 : 15 bzw. 1 : 10 als vorteilhafter erweisen, um eine brumm- und rauschfreie Aufnahme zu erhalten.

Der Anschluß von Kontakt 3 der Diodenbuchse erfordert eine Änderung. Bei fast allen Plattenspielern schließen Überbrükkungsschalter die Tonleitung bei ruhendem Gerät kurz. Für die Bandwiedergabe über das Radiogerät müßte der Tonabnehmerstecker gezogen werden. Im umgekehrten Fall, Plattenwiedergabe mit gestecktem Tonkabel, wird in vielen Fällen die Wiedergabe nicht mehr befriedigen, weil fast sämtliche Bässe fehlen. Der Ausgangswiderstand des Tonbandgerätes (etwa 10 bis 100 kΩ) liegt parallel zum hochohmigen Kristall-System. Das sollte aber mit keinem kleineren Widerstand als 500 kΩ belastet werden. Die Folgen sind unzureichende Baßwiedergabe und geringere Ausgangsspannung.

Es ist also notwendig, die beiden Tonkanäle zu *entkoppeln*. Ein Kurzschluß in einem Kanal darf die Funktion des anderen nicht beeinflussen. Das erreicht man durch Einfügen der beiden Widerstände R 1 und R 2 *(Bild)*. Schließt nun der Plattenspieler kurz, dann verhindert R 2 den Zusammenbruch der Wiedergabespannung des Bandgerätes. Bei Plattenwiedergabe begrenzt R 1 und R 2 die Belastung des Kristallsystems auf ca. 450 kΩ. Der durch die Entkopplung auftretende Empfindlichkeitsverlust ist belanglos.

Ein weiterer Punkt, der Aufmerksamkeit erfordert, ist die *Nulleitung*. Es dürfte bekannt sein, daß wahlloses Erden von Tonleitungen zu unliebsamen Brummschleifen führen kann. Die Nulleitung von Kontakt 2 an der Diodenbuchse sollte immer zum Fußpunkt des Lautstärkereglers führen. Wer ganz sicher gehen will, verbindet auch die Abschirmung des Tonabnehmers mit Kontakt 2. Auf keinen Fall sollte man aber das Buchsengehäuse mit Kontakt 2 verbinden. Das gilt für alle Stecker an den Tonleitungen der Bandgeräte: Steckergehäuse und Nulleitung am Kontakt 2 stets getrennt führen. Nur am Kupplungsstück bei Verlängerungsleitungen können Nulleitung und Gehäuse verbunden werden.

Vom Verfasser wurden sämtliche Buchsen und Stecker bisher auf diese Weise montiert, und es gab noch nie Anlaß zu Beschwerden.

Siegfried Bertsch

Akustischer Schalter für Tonbandgeräte

Soll mit dem Tonbandgerät ein akustisches Ereignis festgehalten werden, dessen Beginn nicht feststeht, so müßte das Gerät ständig laufen, und der Bandverbrauch wäre sehr groß. Der *akustische Schalter*, der auch von einigen Firmen als Zubehör angeboten wird, beschränkt die Aufnahmedauer auf die Zeit, in der das Tonbandgerät tatsächlich besprochen wird. Das Gerät ist ständig aufnahmebereit, und das Signal selbst bewirkt erst das Anlaufen des Bandes.

In der Anordnung nach dem *Schaltbild* sind der Kondensator C 1 und eine Wicklung des Transformators T zusätzlich zum bereits vorhandenen Widerstand R 1 in die Katodenleitung einer Spannungsverstärkerstufe des Tonbandverstärkers eingefügt. Der ohmsche Widerstand der Spule muß von dem Wert des Widerstandes R 1 abgezogen werden, damit keine Verfälschung der Gittervorspannung dieser Stufe eintritt. Die auf der Sekundärseite des Transformators auftretende Niederfrequenzspannung wird gleichgerichtet und lädt den Kondensator C 2 so auf, daß die Steuergitter der parallel geschalteten Systeme der Doppeltriode ECC 83 aufgetastet werden und ein größerer Anodenstrom fließt, das Relais Rel anzieht und den Motor in Gang setzt. Bei diesem Vorgang spielt die Zeitkonstante des Gliedes aus C 2 und R 2 eine verzögernde Rolle, d. h. die Anordnung spricht nicht auf ein vereinzeltes Geräusch an und schaltet nicht sogleich ab, wenn eine Pause eintritt. Als Transformator T kann ein Niederfrequenztransformator dienen, der ein Übersetzungsverhältnis von etwa 1 : 1,5 aufweist. Mit dem Schalter S 1 schaltet man das vollständige Gerät ein und stellt die Aufnahmebereitschaft her. Mit dem Schalter S 2 kann der akustische Schalter außer Betrieb gesetzt werden. Sofern das Tonbandgerät eine elektrische Schnellstop-Einrichtung hat, entfällt die Schaltung rechts der gestrichelten Linie. Die Relaiskontakte werden dann nur mit der Fernbedienungsbuchse verbunden. —dy

Calvert, F. H.: Automatic Sound Switch for Tape Recorders. Electronics World, Juli 1961

Tonbandgeräte für Liebhaber

Auf dem Magnettongebiet haben sich im Laufe der Jahre bestimmte Gerätegruppen herausgebildet, die von den meisten Fabriken in ähnlicher Grundkonzeption gebaut werden und für die erfahrungsgemäß auf dem Markt rege Nachfrage besteht. Daneben interessieren sich die Tonbandliebhaber für Sondertypen. Erfreulicherweise bemüht sich die Industrie in zunehmendem Maß, auch solche Sonderwünsche zu erfüllen. Grundig brachte für diese Interessenten neue Modelle heraus:

Der *Tonbandkoffer TK 19* ist ein leistungsfähiges Zweispurgerät mit 9,5 cm/sec Bandgeschwindigkeit. Seine reichhaltige Ausstattung erlaubt vielfältige Aufnahmeeffekte. Zwei Mischregler gestatten beliebiges und stufenloses Mischen von Mikrofon- mit Musikdarbietungen. Da auch eine Tricktaste vorgesehen ist, kann man über diese Mischeinrichtung laufende Zuspielungen auch nachträglich in ein bereits betontes Band einblenden.

Die weitaus meisten Bandgeräte kommen in Kofferform auf den Markt *(Bild 1)*. Da es aber auch Interessenten gibt, die eine möbelähnliche Gehäusegestaltung vorziehen, hat jetzt Grundig die Modelle TK 19 und TK 23 auch als Schatullen herausgebracht (Typen TS 19 und TS 23). Die aus Rüster- oder Nußbaumholz hergestellten Gehäuse sind 53 × 20 × 32 cm groß, nach dem Hochklappen eines Deckels sind die Geräte-Platine sowie ein Aufbewahrungsfach für Bänder zugänglich *(Bild 2)*. Der Lautsprecher befindet sich hinter einer Kunststoffabdeckung an der Frontseite.

Als Sonderdruck lieferbar:

FUNKSCHAU-Hi-Fi-Geräte

20-Watt-Hi-Fi-Verstärker PPP 20

Steuergerät STG 100 für hochwertige Musikanlagen

Hi-Fi-Plattenspieler mit Röhrenentzerrer

Von Ingenieur *Fritz Kühne*

Preis 2 DM

zuzüglich 15 Pf Zustellgebühren

Diese drei Geräte sind besonders sorgfältig aufeinander abgestimmt; sie bilden die Bausteine für eine hochwertige Hi-Fi-Anlage. Den Inhalt dieser Broschüre sollte man auch dann kennen, wenn man die Schaltungsentwürfe für die zu bauenden Geräte selbst ausarbeitet, denn dieser Sonderdruck vermittelt eine Fülle von Anregungen und Erfahrungen.

FRANZIS-VERLAG · 8 MÜNCHEN 37

Bild 1. Die bekannte Kofferform des Tonbandgerätes

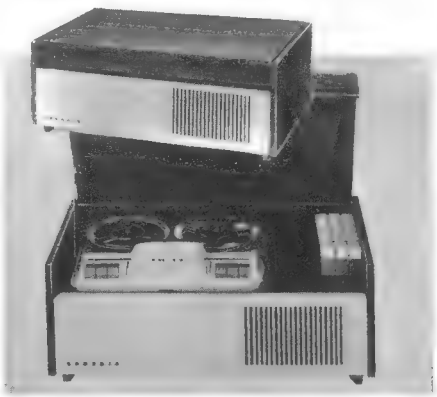


Bild 2. Die Schatullenform des TK 19 (Grundig)

Über den Umgang mit Tunnel-Dioden

Die Tunnel-Diode rückt mehr und mehr in das Blickfeld der Experimentatoren und der Praktiker. Ihr Preis ist noch recht hoch. Es empfiehlt sich also die folgenden Erfahrungen zu beachten, die in den USA gesammelt wurden und vor kostspieligen Verlusten schützen können.

Der *Innenwiderstand der Stromquelle* muß niedriger als der negative Widerstand der Tunnel-Diode sein; er soll etwa 5 bis 20 Ω betragen. Am besten greift man die Spannung am niedrigen Widerstand eines festen Spannungsteilers ab. Ein Teil des Längswiderstandes wird zweckmäßig einstellbar gemacht, um die Betriebsspannung verändern zu können. Der andere Teil soll durch einen festen Widerstand gebildet werden, damit nicht irrtümlich die volle Spannung an die Diode gelangen kann.

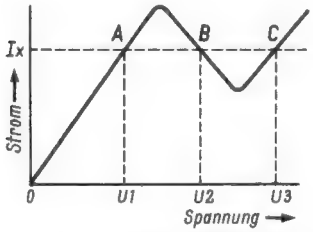


Bild 1. Von den Punkten gleichen Stromes liegt nur der mittlere (B) im Bereich negativen Widerstandes

Den *Arbeitspunkt* der Tunnel-Diode findet man durch Erhöhen der Betriebsspannung. Dabei wird nach *Bild 1* bei drei verschiedenen Spannungen U 1, U 2 und U 3 der gleiche Strom im Diodenkreis gemessen. Von den drei Punkten A, B und C ist B der gesuchte Arbeitspunkt. Er liegt im Bereich negativen Widerstandes.

Beim *Messen des Diodenstromes* darf der Innenwiderstand des Amperemeters nicht vernachlässigt werden. Die niedrige Betriebsspannung und der verhältnismäßig große Innenwiderstand gebräuchlicher Instrumente ergeben einen erheblichen Spannungsabfall. In der Anordnung nach *Bild 2* werden am Spannungsteiler parallel zur Batterie 150 mV abgegriffen; im Diodenkreis fließen 0,5 mA. Dieser Strom verursacht am Innenwiderstand von 50 Ω einen Span-

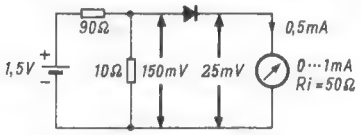


Bild 2. Der Innenwiderstand des Strommessers setzt die Betriebsspannung der Tunnel-Diode erheblich herab

nungsabfall von 25 mV. Die Diode wird also mit 125 mV betrieben und nicht mit 150 mV, wie man irrtümlich annehmen könnte.

Tunnel-Dioden dürfen nicht mit dem *Ohmmeter* geprüft werden, weil die Meß-Spannung die Diode bereits zerstören könnte. Außerdem ist eine derartige Untersuchung nicht so aufschlußreich wie bei normalen Dioden, weil das Vor-Rückverhältnis bei Tunnel-Dioden niedrig ist.

Zum Betrieb der Tunnel-Diode *als negativer Widerstand* ist die Polarität der angelegten Stromquelle entscheidend. Solange die Betriebsspannung nicht überschritten wird, entsteht durch falsches Polen der Stromquelle noch kein Schaden.

Die *Eingangsspannung* von Dioden-Verstärkern darf nicht so groß sein, daß sie in Verbindung mit der Betriebsgleichspannung die Diode aus dem Bereich negativen Widerstandes treibt. Die Steuerspannung einer Tunnel-Diode muß also klein sein im Verhältnis zur Betriebsgleichspannung.

Tunnel-Dioden müssen vor *Spannungsspitzen* geschützt werden, die zum Beispiel durch den Zusammenbruch des Magnetfel-

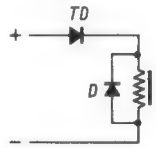


Bild 3. Durch die Diode D parallel zur Selbstinduktionsspule wird der Stromstoß aufgefangen, der die Tunnel-Diode TD zerstören würde

des einer Spule entstehen. Da solche Spannungsspitzen die umgekehrte Polarität aufweisen wie der Strom, der das Magnetfeld aufgebaut hat, können sie nach *Bild 3* durch eine normale Diode parallel zur Spule kurzgeschlossen werden.

Die angegebene *Höchsttemperatur* darf nicht überschritten werden. Falls es dennoch notwendig ist, so muß entweder die Betriebsspannung oder aber die Signalspannung herabgesetzt werden.

Die maximale *Verlustleistung* darf nicht überschritten werden. Der Hersteller gibt an, wie groß sie für bestimmte Betriebstemperaturen sein darf. Bei zu großer Verlustleistung verschiebt sich der Arbeitspunkt der Tunnel-Diode, sie setzt aus und kann zerstört werden.

Tunnel-Dioden dürfen nicht in einem starken *magnetischen Feld* betrieben werden, weder in einem hochfrequenten noch in einem niederfrequenten, weil durch Induktion zerstörende Ströme auftreten können.

Wie bei allen Halbleiterelementen muß auch bei Tunnel-Dioden während des *Lötens* die Wärme abgeleitet werden. Es genügt schon, mit einer Flachzange die Anschlußdrähte zu fassen.

Schaltungen mit Tunnel-Dioden müssen erst sorgfältig geprüft sein, bevor Spannung angelegt wird. Man fügt die Diode zuletzt ein und nimmt sie zuerst heraus.

Stabilisiertes Netzteil. Für Versuche mit Tunnel-Dioden wird meist ein Trockenelement von 1,5 V Spannung benutzt. Dann ist aber ein Spannungsteiler *(Bild 2)* erforderlich. Bei längerem Betrieb lohnt sich auch ein Netzteil nach *Bild 4*. Hier wird die Spannung eines in der Mitte angezapften Heiztransformators gleichgerichtet, durch die Zenerdiode 1 N 1589 stabilisiert und einem Regelteil mit den Transistoren 2 N 307 und

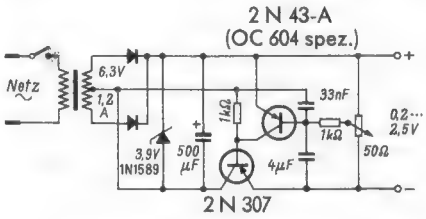


Bild 4. Schaltung eines stabilisierten Netzteils für den Betrieb von Tunnel-Dioden

2 N 43–A zugeführt. Mit dem Potentiometer kann die abgenommene Gleichspannung zwischen 0,2 und 2,5 V eingestellt werden. Dieses stabilisierte Netzgerät genügt der Forderung nach niedrigem und konstantem Innenwiderstand. –dy

Turner, R. P.: Care and Handling of Tunnel Diodes. Radio-Electronics, Mai 1961
Stoner, D. L.: Electronic Dry Cell, Radio-Electronics, Mai 1961

Neue Hochfrequenz-Transistoren

Die Firma *Intermetall* gibt bekannt, daß ihre Hf-Transistoren nunmehr unter den offiziellen Typenbezeichnungen AF 129 bis AF 133 anerkannt worden sind. Diese Hochfrequenz-Transistoren sind für Hf-Verstärker, Mischstufen und Zf-Verstärker bis zum UKW-Gebiet geeignet. Die zulässige Kollektor-Emitter-Spannung beträgt 20 V, der maximale Kollektorstrom 10 mA. Die Transistoren dürfen bis zu 30 mW Verlustleistung bei 45° C Umgebungstemperatur belastet werden.

Der UKW-Transistor AF 129 besitzt in Vorstufen die höchste Leistungsverstärkung der genannten Typen, nämlich 16 dB bei 100 MHz. Der Mittelwert der Gleichstromverstärkung liegt bei 60, die untere Grenze bei 20.

Der UKW-Transistor AF 130 ergibt in UKW-Mischstufen eine höhere Mischverstärkung als der nächste Typ AF 131. Die Leistungsverstärkung des AF 130 beträgt 14 dB bei 100 MHz, die untere Grenze der Gleichstromverstärkung liegt bei 40.

Der Transistor AF 131 ist für UKW-Mischstufen und für KW-, MW- und LW-Vor- und Mischstufen bestimmt. Seine Leistungsverstärkung beträgt 11 dB bei 100 MHz, die untere Grenze der Gleichstromverstärkung liegt bei 40.

Der Transistor AF 132 ist für Zf-Verstärker in AM/FM-Empfängern und für MW- und LW-Vor- und Mischstufen vorgesehen. Seine Leistungsverstärkung beträgt 26 dB bei 10 MHz, die untere Grenze der Gleichstromverstärkung liegt bei 40.

Der Transistor AF 133 ist für ungeregelte Zf-Stufen in AM/FM-Empfängern und für MW- und LW-Vor- und Mischstufen sowie für Breitbandverstärker kleiner Leistung bestimmt. Seine Leistungsverstärkung beträgt 25 dB, seine untere Grenze der Gleichstromverstärkung liegt bei 20.

Zum Vergleich seien hier den Intermetall-Typen einige äquivalente Valvo- und Siemens-Typen gegenübergestellt (siehe nächste Seite):

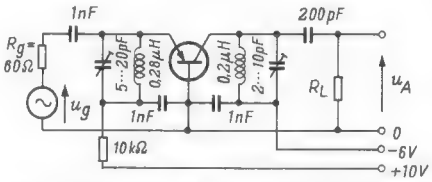


Bild 1. Meßschaltung für die Leistungsverstärkung von Hf-Transistoren bei 100 MHz in Basisgrundschaltung

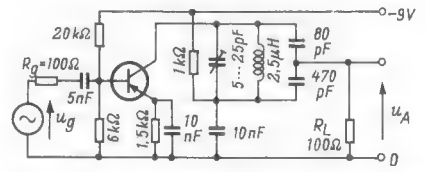


Bild 2. Meßschaltung für die Leistungsverstärkung von Hf-Transistoren bei 10 MHz in Emittergrundschaltung

Vergleichstabelle für Hf-Transistoren

Intermetall	Siemens	Valvo
AF 129	–	–
AF 130	AF 114, AF 115	OC 171
AF 131	AF 115, AF 116	OC 170
AF 132	AF 116, AF 117	OC 169, OC 170
AF 133	(AF 117)	(OC 169)

Um die Leistungsverstärkung bei 100 MHz für die Transistoren AF 129, 130 und 131 in Basisgrundschaltung zu messen, schlägt Intermetall die Anordnung nach *Bild 1* vor. Darin ist u_g die Spannung eines Meßsenders mit einem Generatorwiderstand R_g = 60 Ω. Der Ausgangswiderstand R_L ist so zu wählen, daß der gesamte Lastwiderstand unter Berücksichtigung des Kreiswiderstandes und des angeschlossenen Röhrenvoltmeters zusammen 3,5 kΩ beträgt.

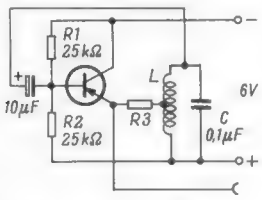
Für die Zf-Transistoren AF 132 und 133 bei 10 MHz sowie auch für den Transistor AF 131 bei 10 MHz wird die Schaltung *Bild 2* zum Messen der Leistungsverstärkung v_N angegeben. Der Generatorwiderstand beträgt hier 100 Ω, der Transistor wird in Emittergrundschaltung betrieben. Die Ausgangsspannung ist an einem kapazitiven Spannungsteiler zu messen.

Die *Bruttopreise* der genannten Intermetall-Transistoren liegen zwischen 3.80 und 6.– DM.

Stabiler Transistor-Oszillator

Der Chamäleon-Oszillator soll eine sehr frequenzkonstante Spannung für Meßgeräte und Kleinsender liefern. Er ist aus der Eco-Schaltung entwickelt worden; der Abgriff an der Schwingkreis-Induktivität erfolgt aber nicht direkt, sondern über den Widerstand R 3 *(Bild)*. Damit erreicht man eine stabile Frequenz des Oszillators, die unabhängig vom verwendeten Verstärkerelement (Röhre, Transistor) ist. Die veränderliche Ausgangsimpedanz der Röhre oder des Transistors wird über den Widerstand R 3 nur sehr lose an den eigentlichen Schwingkreis angekoppelt.

Benützt man als Treibersystem einen Transistor, so ergibt sich eine besonders einfache Schaltung. Die angegebene Dimensionierung gilt für eine Oszillatorfrequenz



Schaltung des Chamäleon-Oszillators. L = Ferroxcube-Schalenkern S 14/8 ohne Luftspalt, 25 + 25 Windungen Kupferlackdraht 0,25 mm Φ. Frequenz etwa 10 kHz

von etwa 10 kHz. Die Ausgangsspannung läßt sich durch Verändern des Widerstandes R 3 beliebig einstellen. Sie ist am größten, wenn R 3 ganz entfällt. Dann ist der Transistor allerdings übersteuert und die Sinusform stark verzerrt.

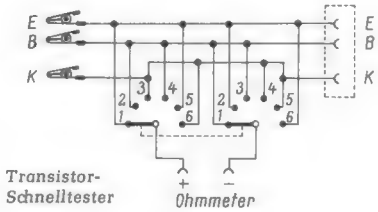
Zur Kontrolle der Frequenz-Unabhängigkeit von dem verwendeten Treibersystem diente folgender Versuch: In die gleiche Schaltung wurden nacheinander verschiedene Transistoren eingesetzt, vom einfachen Vorstufentransistor (OC 602, OC 70) bis zum 30 - W - Leistungstransistor (OC 35). Dabei änderte sich die Frequenz um weniger als 10 Hz, das sind 0,1 %. Der Einfluß der Temperatur des Transistors ist von der gleichen Größenordnung.

Bei den Transistoren OC 70 und OC 604 spez. wählt man für den Widerstand R 3 etwa den Wert 1 kΩ, bei Leistungstransistoren entsprechend weniger. Wird die Schwingkreisinduktivität durch einen Ferritkern ohne Luftspalt gebildet, so ist auf die zulässige Gleichstromvormagnetisierung zu achten. Ein zu großer Kollektor-Ruhestrom würde die Induktivität verkleinern und vom durchfließenden Gleichstrom abhängig machen (für höhere Ansprüche verwendet man besser einen Ferritkern mit Luftspalt). Für die angegebene Dimensionierung sind einige mA zulässig. Die Ausgangsimpedanz beträgt 200 bis 1000 Ω je nach der Stromverstärkung des Transistors.

Klaus Bürgel

Transistor-Schnelltester

Will man lediglich untersuchen, ob ein Transistor noch in Ordnung ist, und verzichtet man dabei auf die Feststellung seiner Verstärkereigenschaften, so kommt man bereits mit dem Ohmmeter zurecht. Das Instrument wird abwechselnd an Basis und Emitter, an Basis und Kollektor sowie an Kollektor und Emitter gelegt und jeweils umgepolt. Es kommt also darauf hinaus, die verschiedenen Dioden, die ein Transistor darstellt, in der Durchlaß- und in der Sperrrichtung zu prüfen. Kommt dabei in der Durchlaßrichtung ein niedriger Ohmwert



heraus (etwa 100 Ω bei Hf-Transistoren und 10 bis 20 Ω bei Leistungstransistoren) und in der Sperrrichtung ein großer (50 kΩ), so kann man annehmen, daß der betreffende Transistor in Ordnung ist, da es verhältnismäßig selten vorkommt, daß sich die Verstärkereigenschaften erheblich ändern.

Das Gerät nach dem beigegebenen *Schaltbild* dient zur schnellen Durchführung der genannten Messungen mit dem Ohmmeter. Es umfaßt zwei gekuppelte sechsstufige Schalter, einige Anschlüsse für Transistoren und ein Ohmmeter. Es arbeitet also mit der Batterie des Ohmmeters. Im Betrieb wird der Transistor entweder in die rechte Fassung gesteckt oder mit den Krokodilklemmen angeschlossen. Wird nun der Schalter über die sechs Stufen gedreht, so muß bei einem pnp-Transistor in den ersten vier Stufen abwechselnd hoher und niedriger Widerstand erscheinen, bei den Stufen 5 und 6 hoher Widerstand. Bei einem npn-Transistor ändert sich an den Anschlüssen nichts. Jetzt muß aber in den Stellungen 1 bis 4 der Schalter (entgegengesetzt dem pnp-Transistor) abwechselnd niedriger und hoher Widerstand zu messen sein. Selbstverständlich ergibt die Messung auch, ob es sich um einen pnp- oder npn-Transistor handelt.

Da die meisten Ohmmeter mit einer Spannung von höchstens 4,5 V arbeiten, kann durch die Messungen kein Schaden angerichtet werden. Dagegen sind Instrumente, die zur Bestimmung großer Widerstände auch mit Batterien höherer Spannung ausgerüstet sind, nur mit Vorsicht zu gebrauchen.

Lemons, W.: Speedy Transistor Tester. Radio-Electronics, Oktober 1961

Heathkit-Dioden- und Transistor-Tester

In der bekannten Serie von Geräten, die entweder betriebsfertig oder als Bausatz geliefert werden, bringt Heathkit als Modell *IT–10* einen Tester heraus, der zum Messen der statischen Eigenschaften von Halbleiterdioden und Transistoren bestimmt ist. Es können Dioden in der Sperr- und in der Durchlaßrichtung sowie pnp- und npn-Transistoren auf Leckstrom und Stromverstärkung geprüft werden.

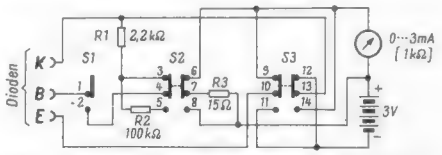
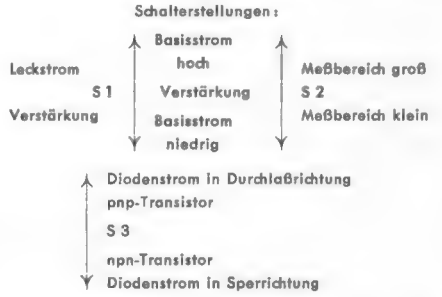


Bild 1. Schaltung des Dioden- und Transistoren-Testgerätes. Bild 2 (unten) zeigt Einzelheiten des Aufbaus und Zubehörs



Wie die Schaltung *Bild 1* erkennen läßt, dienen drei Schalter, S 1 bis S 3, zum Einstellen der erforderlichen Betriebszustände. Am Schalter S 3 ist die Art des zu testenden Halbleiterelements zu wählen sowie die Richtung, in der Dioden untersucht werden sollen. Schalter S 2 gestattet durch Schließen der Kontakte 3, 4 und 5 eine Variation des Basisstromes von Transistoren, indem die Widerstände R 1 oder R 2 zwischen Kollektor und Basis gelegt werden. Den dabei zu erwartenden Meßergebnissen entsprechend wird bei Schließen der Kontakte 6 und 7 des Schalters S 2 der Widerstand R 3 parallel zum Meßinstrument gelegt, so daß der bei hohem Basisstrom auftretende große Kollektorstrom auf einen größeren Meßbereich trifft. Bei Prüfungen an Transistoren ist der Kontakt 1 und 2 des Schalters S 1 geschlossen. Lediglich dann, wenn der Leckstrom zwischen Kollektor und Emitter gemessen werden soll, ist er offen.

Halbleiterdioden werden an die Anschlüsse K und E angeschlossen, wodurch Schalter S 1 unwirksam bleibt. Auch jetzt können mit dem Schalter S 2 verschiedene Empfindlichkeiten des Meßinstruments eingestellt werden, je nachdem, ob man in der Durchlaßrichtung einen großen oder in der Sperrichtung einen kleinen Strom zu messen hat.

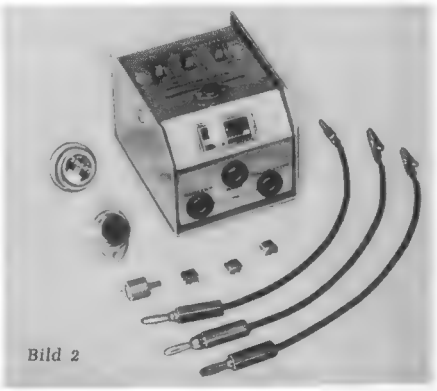


Bild 2

Drehkondensator als galvanisches Element

An einem Transistor-Reiseempfänger beanstandete der Kunde, daß der Empfang ständig leiser geworden sei. Bei der Untersuchung ergab sich, daß die Batterien in Ordnung waren. An den einzelnen Transistoren lagen jedoch etwas abweichende Spannungen, besonders am Mischtransistor OC 44. Der Transistor wurde probeweise gewechselt, und die Widerstände des Basisspannungsteilers sowie der Emitterwiderstand wurden durchgemessen – jedoch ohne Erfolg. Auch beim Überprüfen aller verdächtigen Kondensatoren zeigte sich kein Fehler.

Zufällig stellte sich heraus, daß auch ohne Batterien noch eine Gleichspannung im Gerät gemessen werden konnte. Nach einer umständlichen Suche ergab sich der Drehkondensator des Empfängers als die Ursache des Fehlers. Bei genauer Betrachtung konnte man zwischen seinen Platten Salzablagerungen erkennen, die als Elektrolyt wirkten und den Drehkondensator zu einem galvanischen Element gemacht hatten. Je nach Stellung der Platten konnte eine Spannung bis zu 1,2 V an den Anschlüssen ermittelt werden! Der Drehkondensator wurde in kochendem Wasser gereinigt, und der Fehler war behoben.

Eine Rückfrage erbrachte, daß der Kunde am Mittelmeer auf Urlaub war. Dort wurde das Gerät während einer Bootsfahrt vom Meereswasser überspült. Seit der Zeit wurde die Empfangsleistung immer schlechter.

Erich Astl

Prasselstörungen bei der Tonbandaufnahme

Ein Tonbandgerät zeigte folgenden Fehler: In Schalterstellung *Aufnahme* hörte man bei eingeschaltetem Lautsprecher ein unregelmäßiges Prasseln. Klopfte man das Chassis ab, dann verstärkte sich das Geräusch. Mit dem Lautstärke-Einsteller konnte man es verändern.

Da das Prasseln nur bei Aufnahme zu hören war, konnte sich der Fehler eigentlich nur an einem der vielen Schalterkontakte befinden. Um so erstaunlicher war es, daß keiner der Kontakte diesen Fehler verursachte, sondern das Widerstandslämpchen, das in Reihe mit dem Aufnahme-Relais geschaltet ist. Es dient zur Strombegrenzung und ist in der Schalterstellung *Wiedergabe* stromlos.

Nachdem das Lämpchen vom Chassis gelöst war, brauchte man es nur mit dem Finger ganz vorsichtig zu betippen, um die Krachstörungen zu hören. Im Inneren der Lampe war ein Wackelkontakt entstanden, den man weder messen noch sehen konnte.

Karl-Heinz Lorenz

Gleichlaufschwankungen beim Tonbandgerät

In der FUNKSCHAU 1961, Heft 14, Seite 379, findet sich ein Bericht über Gleichlaufschwankungen an einem Tonbandgerät und ihre Beseitigung. Entsprechend diesem Vorschlag wurden bei einem ebenfalls beanstandeten Gerät die Filzringe am Auf- und am Abwickelteller entfernt und durch kleine Filzstücke ersetzt; doch statt einer Besserung waren nur etwas anders geartete, aber wesentlich stärkere Gleichlaufstörungen zu beobachten. Sie traten gegen Ende der Spieldauer auf, wenn sich noch etwa 100 Bandwindungen auf dem Abwickelteller befanden.

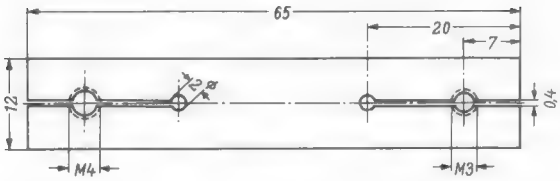
Bei der Untersuchung stellte sich heraus, daß das Band nicht mehr straff an den Köpfen vorbeigezogen wurde, weil der Abwickelteller nicht mehr genügend Reibung besaß, um das Band beim Lauf in gleichmäßiger Spannung zu halten. Der Filzring am Abwickelteller wurde daher wieder angebracht und die Reibung durch leichtes Aufrauhen der Reibscheibe sogar noch erhöht. Danach lief das Gerät wieder einwandfrei. Es genügt also den Filzring des Aufwickeltellers durch kleine Filzstücke zu ersetzen.

Walter Viehbeck

Spanneisen zum Kürzen von Gewindeschrauben

Bei Reparaturen ist es häufig erforderlich, Gewindeschrauben auf eine bestimmte Länge zu kürzen. Ohne Hilfsmittel gelingt es aber nicht, eine Schraube, besonders eine Senkkopfschraube, in den Schraubstock zu spannen, ohne das Gewinde oder den Kopf zu beschädigen. Ein kleines, selbstgefertigtes Hilfswerkzeug, ein sogenanntes *Schrauben-Spanneisen*, hat sich in solchen Fällen gut bewährt. Wie aus dem *Bild* ersichtlich ist, kann man dieses Spanneisen leicht selbst anfertigen. Als Material wird ein blankgezogenes Flacheisen 12 × 2 mm verwendet. Die Stärke von 2 mm genügt in allen Fällen, denn Schrauben mit einer geringeren Gewindelänge brauchen wohl kaum gekürzt zu werden.

Die Schraube wird zuerst in das Spanneisen geschraubt und dann mit diesem zusammen in den Schraubstock gespannt. Nach dem



Ein Spanneisen verhindert die Beschädigung der Schraubengewinde beim Einspannen in den Schraubstock

Absägen wird durch das Herausdrehen der Schraube der beschädigte erste Gewindegang wieder nachgeformt und der Grat entfernt. Das Einsetzen einer gekürzten Schraube bereitet also keine Schwierigkeiten mehr. Auch beim Formen eines besonderen Schraubenkopfes oder beim Einsägen eines Schraubenschlitzes läßt sich das Spanneisen gut verwenden. Zwei dieser Werkzeuge, nämlich für die Gewinde M 2/M 2,6 und M 3/M 4, werden im allgemeinen für die Werkstatt ausreichen.

Rudolf Seidel

Das Einzelteillager in der Tasche

Kaum viel größer als ein Handbuch, in einer angenehmen Weichplastikmappe mit Druckknopfverschluß, so zeigen sich die Servix-Lagertaschen für Widerstände und Kondensatoren *(Bild 1)*. Übersichtlich in Fächer eingeordnet findet man im Widerstand-Servix 167 verschiedene Widerstände für 1,0, 0,5 und 0,25 W Belastbarkeit und in Werten von 5 Ω bis 30 MΩ. Glasklare Decklaschen sichern gegen Herausfallen aus der Tasche. Auf diese Laschen sind nochmals die Werte in der richtigen Reihenfolge aufgedruckt *(Bild 2)*.

Der Kondensatoren-Servix enthält 53 verschiedene Ero-Wickelkondensatoren von 4,7 nF bis 0,1 µF und für die Spannungen 250 V=, 400 V=, 600 V=, 1000 V=, 1250 V= bzw. 125 V~, 250 V~, 300 V~ und 400 V~. Mit diesen beiden Taschen ist man unterwegs und auch am Arbeitstisch von dem lästigen Suchen nach Ersatzteilen richtiger Größe befreit. Die Mappen sind dabei handlicher als ein großer Einzelteilschrank. Für verbrauchtes Material gibt es Nachschub in Zehnstückpackungen des gleichen Wertes.

Für den Röhrensatz ist eine ähnliche, etwas größere Mappe zu haben, die 36 verschiedene gängige Röhren enthält. Damit läßt sich ein Großteil aller Röhrenschäden beheben oder untersuchen. Wer die Servix-Mappen einmal selbst in der Hand hatte, ist von ihrer Zweckmäßigkeit überzeugt. Die Taschen werden geliefert von *Erwin Heninger*, München, Landsberger Straße 87.

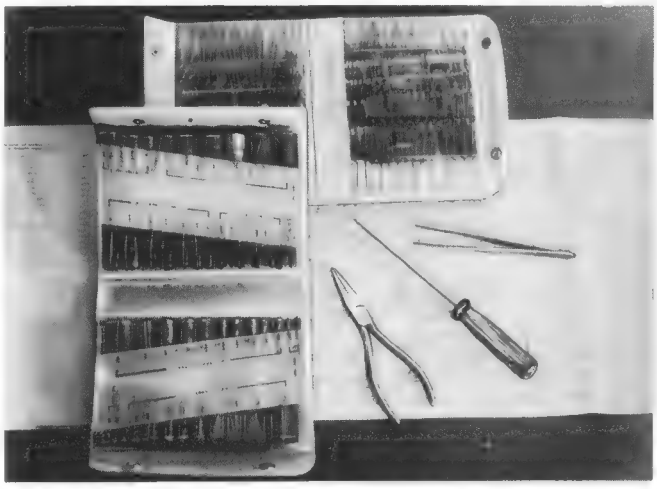


Bild 1. Die Servix-Taschen enthalten jeweils eine gut sortierte Auswahl von Widerständen bzw. Wickelkondensatoren für Ersatzzwecke in der Werkstatt oder beim Kunden. Zusammengeklappt und durch Druckknöpfe verschlossen lassen sie sich gut transportieren

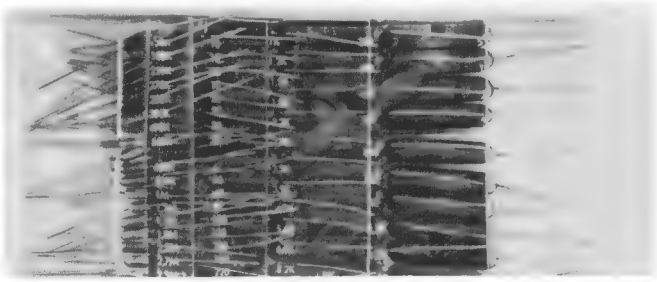


Bild 2. Ein Teil eines Widerstand-Servix mit übersichtlich geordneten Widerständen für 0,25 W, 0,5 W und 1 W Belastbarkeit

antennen-service

Antennenbau und Antennen-Service sind heute genauso wichtig, wie der Service an Radio- und Fernsehempfängern und an Tonbandgeräten. Werkstätten und Techniker müssen einen immer größeren Teil ihrer Zeit und Kenntnisse an den Bau sowie an die Wartung und Instandsetzung von Antennen wenden. Aus diesem Grunde fügen wir den beliebten FUNKSCHAU-Rubriken „Werkstattpraxis" und „Fernseh-Service" eine weitere unter dem Titel „Antennen-Service" hinzu.

Wir rufen alle praktisch tätigen und im Antennenbau erfahrenen Leser auf, an dieser Rubrik mitzuarbeiten. Bitte schicken Sie uns interessante Berichte aus Ihrer Antennenarbeit! Außer dem üblichen Honorar setzen wir in jedem Monat eine Buchprämie im Werte von ca. 20 DM für den besten Antennen-Service-Bericht aus.

Einsendungen wie immer an die **Schriftleitung der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.**

Verrauschtes Bild durch Mörtelbelag auf dem Antennenkabel

Ein Kunde beanstandete an seinem Fernsehgerät ein zeitweise von Minute zu Minute schlechter werdendes Bild. Die Bildwiedergabe wurde immer verrauschter, bis auf dem Schirm schließlich nur noch „Schnee" zu sehen war. Der Ton blieb jedoch beim Auftreten des Fehlers einwandfrei.

Da die Störung beim Besuch des Kunden nicht erschien, wurde das Gerät mitgenommen und in der Werkstatt überprüft. Dort lief das Gerät vier Tage störungsfrei. Anschließend wurde es dem Kunden zur weiteren Beobachtung zurückgegeben.

Noch am selben Tage meldete der Besitzer, daß der Fehler erneut aufgetreten sei. Daraufhin wurde der Kunde mit einem Prüf-Fernsehgerät wieder aufgesucht. Das mitgebrachte Gerät wurde zur Prüfung der Antennenanlage angeschlossen. Der Fehler zeigte sich auch bei diesem Gerät, *folglich mußte die Ursache in der Antennenanlage zu suchen sein.* Dies ergab sich auch daraus, daß die gemessene Antennenspannung des Ortssenders bei nur 10 µV lag, während für einwandfreien Bildempfang eine Mindestspannung von rund 500 µV am Antenneneingang erforderlich ist.

Während dieser Messungen erwähnte der Kunde beiläufig, daß die Störung nur bei nassem Wetter, bei Regen oder Schnee, aufgetreten sei. Nun wurde die Antennenniederführung in Augenschein genommen. Das Kabel führte an der hinteren Hauswand hinauf zum Dach und zur Antenne. Die Hauswand war erst kürzlich neu verputzt und das 240-Ω-Flachbandkabel dabei von einer dicken Mörtelschicht umgeben worden.

Nun bewirkt ein solcher Belag bei einem Flachbandkabel eine mehr oder weniger große Änderung der elektrischen Daten der Leitung. Bei trockenem Wetter störte der Mörtelbelag nicht. Sobald er jedoch feucht wurde, verursachte er eine derart große Dämpfung auf der Leitung, daß nicht mehr genügend Spannung für ein einwandfreies Bild an den Empfängereingang gelangte. Da das Gerät eine eingebaute Antenne besaß, die zusätzlich angeschlossen war, kam ein ausreichender Tonempfang noch zustande. Nach Auswechseln des Kabels wurde auch das Bild wieder wunschgemäß empfangen.

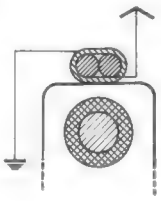
Auch Salz- oder Staubablagerungen auf Flachbandkabel können in feuchtem Zustand übergroße Dämpfungen verursachen. Solchen Fehlermöglichkeiten begegnet man durch Verwenden von Schlauchkabel. Im UHF-Bereich sollte man deshalb bevorzugt Schlauchkabel für die Antennenableitung verlegen. Bernd Schmitz

Induktive Ankopplung einer Außenantenne an den Taschenempfänger

Beim Empfang des Ortssenders mit dem Taschenempfänger ist meist keine besondere Außenantenne notwendig, weil die Lautstärkegrenze bei genügendem Störabstand auch mit der eingebauten Ferritantenne erreicht wird. Der Fernempfang jedoch wird mit Außenantenne und Erde wesentlich störungsfreier. Vor allem aber auf Kurzwelle machen sich einige Meter Draht als Antenne und ein Erdanschluß durch eine wirklich erstaunliche Zunahme an Lautstärke und Senderauswahl bemerkbar.

Da viele Taschengeräte keinen Anschluß für eine Außenantenne besitzen, muß man die Zusatzantenne von außen her induktiv ankoppeln. Um die Außenantenne mit einem Griff lösen zu können, wickelt man eine Koppelspule auf einen zweiten Ferritkern, verbindet die Spulenenden mit der Antenne und Erde und bringt diese Antennenspule in das Feld der eingebauten Ferritantenne. Die Antennenenergie wird nun induktiv an den Eingang des Empfängers übertragen. Die Antennenspule braucht nur auf den Deckel des Empfängers gelegt zu werden, wie es das beigefügte *Bild* veranschaulicht.

Als Kern für die Antennenspule genügt ein Abfallstück eines gekürzten Ferritstabes. Ein Flachstab oder zwei dünne, zusammengebundene Ferritstäbchen lassen sich besonders gut auf den Empfänger legen. Eine Länge von 3...5 cm reicht schon vollauf. Die Windungszahl ist unkritisch und wird durch Versuch ermittelt. Der Verfasser hat die Windungszahl in weiten Grenzen geändert und dabei hörmäßig keinen Unterschied feststellen können. – Allerdings muß der Drehkondensator des Empfängers etwas nachgestellt werden, weil die Außenantenne leicht verstimmend auf den Empfangskreis wirkt. Thomas Kick



Die schematische Darstellung der Antennenspule mit angeschlossener Außenantenne und Erde und der im Empfänger eingebauten Ferritantenne

Antennen und Empfänger in der norddeutschen Flutkatastrophe

Sehr viel Ärger und große Verluste verursachten die orkanartigen Stürme und die Sturmflut im Februar. Sofern die Antennen vorschriftsmäßig gebaut waren, hielten sie stand. Kummer gab es jedoch mit Antennen, die einseitig am Mast sitzen; viele davon waren verdreht. Die Befestigung der langen einseitigen Deziantennen oder der einseitigen VHF-Antennen für senkrechte Polarisation ist oft zu schwach. Die Halteschrauben sind häufig nur von der Größe M 5; sie würden bei zu starkem Anziehen zerreißen. Andererseits sind die Flügelmuttern zu klein, um sie hinreichend fest anzuziehen. Es empfiehlt sich daher möglichst keine einseitigen Antennen zu verwenden oder aber die Antennenindustrie zu veranlassen, solidere Konstruktionen zu ersinnen.

Symmetrisches Kabel schnitt wieder einmal schlecht ab. Die Luft war ziemlich salzhaltig und bewirkte so große Dämpfungen, daß der Empfang bisweilen gänzlich versagte. Durch Abwaschen war zwar Abhilfe möglich, aber sinnvoller ist es, Koaxialkabel zu verwenden, bei dem keinerlei Schwierigkeiten auftraten.

In meiner Itzehoer Werkstatt haben sich viele Geräte eingefunden, die im Hochwasser geschwommen haben; Fernsehgeräte schwimmen übrigens, da der Hohlraum der Bildröhre hinreichende Tragkraft hat! Sofern es nicht gerade Salzwasser stärkerer Konzentration war, sind die Fernseh- oder Radiogeräte nach gründlicher Trocknung ohne weiteres wieder brauchbar das ist erstaunlich, aber Tatsache! Auch Elektromotore sind nach gründlicher Trocknung völlig in Ordnung. Man prüfe vor Anlegen der Spannung die Isolation; ist sie einwandfrei, kann das Gerät wieder in Betrieb genommen werden.

Bei überfluteten Kraftfahrzeugen empfiehlt es sich, schnellstens die Batterie abzuklemmen, da sonst durch elektrolytische Zersetzung Leitungen und dergleichen zerfressen werden.

Dipl.-Ing. Ulrich Schröder, Meister der Radio- und Fernsehtechnik

Antennen

Hackethal Tonfrequenz- und Antennenleitungen. Auf 2 × je 10 Seiten werden die technischen Daten der genannten Kabelsorten zusammengestellt. Die Angaben sind äußerst umfangreich, denn man erfährt z. B. bei Antennenleitungen außer Wellenwiderstand und Kapazität je m auch die Dämpfung in dB und Neper bei verschiedenen Frequenzen *(Hackethal-Draht- und Kabel-Werke AG,* Hannover).

Hirschmann - Autoantennen, Hirschmann-Neuheiten. Die zuerst genannte 48 Seiten starke Liste hat sich bereits in ihren vorangegangenen Ausgaben einen guten Namen gemacht. Neben grundsätzlichen Fragen über Autoantennen bringt sie eine vollständige Übersicht der zur Zeit erhältlichen Hirschmann-Typen mit genauen Maßen und Bildern sowie Daten des mitgelieferten Zubehörs. Eine vierseitige Tafel gibt an, welche Typen für welche Kraftfahrzeuge geeignet sind. – In der zweiten, vierseitigen Neuheiten-Liste werden neue Fernsehantennen, Zubehör und eine neue Vielfachsteckvorrichtung vorgestellt *(Richard Hirschmann,* Eßlingen/Neckar).

Neue Druckschriften

Zeissler-Kassetten. Für den Sammelkatalog erschienen vier neue Daten- und Maßblätter über Kassetten-Gehäuse nach dem internationalen 19 - Zoll - System und über die zugehörigen 14- bis 32-poligen Steckverbindungen *(Roland Zeissler, Spich über Troisdorf).*

Formblätter für Reparaturwerkstätten erleichtern die Abwicklung des Auftrages und helfen, Unstimmigkeiten zu vermeiden. Zu den bereits bekannten Druvela - Formularen sind einige Neuerscheinungen hinzugekommen, über die sich der Service-Mann zweckmäßig selbst beim Hersteller informiert, nämlich bei: *Druvela Druck und Verlag,* Gelsenkirchen, Ebertstr. 1–3.

Geschäftliche Mitteilungen

Neue Elac-Vertretung im Raum Köln/Aachen. Am 1. März übernahm die Fa. *Hermann Esser,* Köln, Brüsseler Str. 73, die Vertretung der Electroacustic GmbH, Kiel, im Raum des Postleitgebietes 22 c. Die Vertretung unterhält ein Auslieferungslager für Elac-Phonogeräte und -Einzelteile und berät alle Interessenten in Fragen der Phono-Technik.

Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

Nach dem jetzt vorliegenden endgültigen Gesamtergebnis wurden im Jahre 1961 von der bundesdeutschen und Westberliner Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie 456 244 Fernsehempfänger, 142 776 Rundfunk-Tischgeräte und 16 819 Musiktruhen bzw. Phonosuper *weniger* produziert als im Jahr 1960, wodurch sich der Produktionswert dieser Industrie um *208,1 Millionen DM verminderte*. Eine Zunahme ergab sich lediglich bei Auto- und Kofferempfängern. Hier erhöhte sich die Fertigung 1961 um 63 003 Stück bzw. um 33,2 Millionen DM, so daß die gesamte Erlösminderung im vergangenen Jahr auf 174,9 Millionen zu beziffern ist.

Die Produktionsdrosselung bei allen Gerätearten im Januar 1962 im Vergleich zum Januar 1961 kann der Tabelle im vorderen Nachrichtenteil entnommen werden; es wurden rund 84 000 Rundfunk- und rund 60 000 Fernsehempfänger weniger hergestellt!

Mit dieser Marktanpassung dürfte sich das Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage bald einstellen, womit die wichtigste Voraussetzung für eine neuerliche Preisbindung insbesondere der Fernsehempfänger gegeben ist. Wie wir bereits im letzten Heft unter „Kurz und Ultrakurz" berichteten, beabsichtigen zwölf Unternehmen diese Bindung für Fernsehgeräte wieder anzumelden; es ist eine offene Frage, ob das Bundeskartellamt diesen Anträgen stattgeben wird.

Inzwischen hören die Diskussionen über Notwendigkeit und Wünschbarkeit der Preisbindung nicht auf. Um konkretes Material in die Hand zu bekommen, hat Schaub-Lorenz eine Meinungsumfrage beim Fachhandel unternommen. Hier wird gefragt, ob der Händler für die Preisbindung ist oder dagegen, und, wenn ja, ob die bisherigen Rabatte bei einem Funktionieren der Preisbindung herabgesetzt werden können. Auch wird gefragt, ob beim Aufgeben der Preisbindung wenigstens empfohlene Listenpreise (Richtpreise) gewünscht werden. Eine vorläufige Auszählung ergab, daß rund 80 % jener Händler, die die Fragebogen ausgefüllt zurückgaben, für die Preisbindung sind.

Aus Industrie, Groß- und Einzelhandel wird übereinstimmend von guten Umsätzen im Februar und März berichtet. Der Januar erbrachte dem Großhandel bereits ein Umsatzplus von 9 % gegenüber Januar 1961. Fernsehgeräte werden recht flott verkauft, so daß die Lagerbestände bereits jetzt ein normales Maß erreicht haben. Im Rhein/Ruhrgebiet, wo einige Einzelhändler mit extrem niedrigen Angeboten operieren und wo sich ein „Kartonpreis" ausbildete (bei Wegfall des Kundendienstes, des Transportes und des Aufstellens werden bis zu 30 % Nachlaß auf die bisherigen Listenpreise gewährt), stellte es sich heraus, daß das Publikum nicht sehr an einem niedrigen Preis unter Verzicht auf den Service interessiert ist. Vorteile beim Einkauf werden zwar gefordert und gern genommen, aber *die Kundendienstverpflichtung des Einzelhandels steht unverändert hoch im Kurs.*

Von hier und dort

Aus den Angaben des Statistischen Bundesamtes geht hervor, daß der *Großhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten* im vergangenen Jahr weitere Umsatzzunahmen verbuchen durfte. Setzt man das Jahr 1954 = 100 an, so stieg der Umsatz 1960 auf 246 und 1961 weiter auf 273. – Beim *Einzelhandel* unserer Branche nennt das Statistische Bundesamt einen Bezugszeitraum 1958 = 100. Für 1961 ergeben sich dann 115 und 1960 bereits 105. Aus anderen Zusammenstellungen ist erkennbar, daß die großen Unternehmen im Einzelhandel, d. h. mit mehr als 1 Million DM Jahresumsatz, etwas günstiger abschnitten als die unterhalb dieser Grenze bleibenden Unternehmen.

Am 1. Februar wurde das Kapital des *Imperial-Rundfunk- und Fernsehgeräteverkes* in Osterode/Harz um 1,5 Millionen DM erhöht. Das 1800 Mitarbeiter beschäftigende Werk gehört zu 99 % Gerhard Kubetschek, Gründer und Besitzer der Kuba-Werke, Wolfenbüttel. Die gesamte Kuba-Gruppe, bestehend aus dem Stammhaus in Wolfenbüttel, aus Imperial und zwei modernen Möbelfabriken, tätigte im Kalenderjahr 1961 rund 180 Millionen Umsatz.

Die neuen Zollsätze *Frankreichs* gegenüber den EWG-Partnern, darunter der Bundesrepublik, betragen jetzt bei Rundfunk- und Fernsehempfängern nur noch 14,4 % und bei Tonbandgeräten 12 %.

Die britische Wirtschaft hat 1961 für die Fernsehwerbung rund 93,3 Millionen £ (rund 1 Milliarde DM) ausgegeben. Das bedeutet gegenüber 1960 eine Steigerung um rund 20 % und gegenüber 1959 eine solche um annähernd 80 %.

Aus dem *Siemens-Geschäftsbericht* für das Geschäftsjahr 1960/61 geht hervor, daß die Siemens-Electro AG erstmals rentabel gearbeitet hat und einen Gewinn von 1,13 Mill. DM erwirtschaftete. Dank des guten Haushaltsgeräteabsatzes erreichte der Umsatz 409 Mill. DM (+ 12 %). Rundfunk- und Fernsehgeräte, deren Fertigung von Loewe-Opta und Nordmende übernommen wurde, verkauften sich unbefriedigend. Die Zahl der für die Siemens-Electro AG tätigen Belegschaftsmitglieder verminderte sich durch Rückgabe des Radiowerkes der Siemens & Halske AG von 11 600 auf 7900. Die Siemens-Electro AG ist mit einem Aktienkapital von 50 Mill. DM ausgestattet; es liegt zu 65 % bei Siemens-Schuckert und zu 35 % bei Siemens & Halske. kt

Die *Braun AG* hat die Mehrheit der Anteile der *Niezoldi & Krömer GmbH*, München, Fabrik für Schmalfilmapparate und Projektoren, erworben. Sie will mit der Beteiligung an dem 1925 gegründeten Münchener Unternehmen (300 Arbeitnehmer) ihre Stellung auf dem Markt mit fototechnischen Erzeugnissen weiter ausbauen.

Persönliches

Am 20. März konnte **Wolfgang Siegling**, Werbeleiter der Deutschen Grammophon-Gesellschaft, auf eine 25jährige Tätigkeit im Siemens-Firmenverband zurückblicken. Nach einer kaufmännischen Ausbildung bei Telefunken ging Siegling 1931 als Werbeleiter zur Rundfunkgerätefabrik Lumophon in Nürnberg. 1937 trat er in die Hauptwerbeabteilung von Siemens ein, um 1950 sozusagen leihweise der Deutschen Grammophon-Gesellschaft überlassen zu werden. Dort blieb er – und die Deutsche Grammophon wird ihm dankbar sein, denn seine einfallsreiche Arbeit ist ihr gut bekommen ... zumal der höchst kunstverständige Wolfgang Siegling es versteht, sich und seiner Firma Freunde zu machen. kt

Neue Umstellungstermine der UHF-Fernsehsender

Wie die Oberpostdirektion Hamburg mitteilt, ergeben sich wegen Lieferungs- und Montageschwierigkeiten erneut Verschiebungen in der Kanalumstellung der UHF-Fernsehsender *Bungsberg* und *Lingen* des Norddeutschen Rundfunks. Nunmehr gilt folgender Umstellungsplan einschließlich der bereits erfolgten Kanalumstellung der UHF-Sender *Bielefeld, Kassel* und *Hannover:*

Sender	Kanal*)		Umstellungstermine	
	bisher	künftig	bisher	jetzt
Bielefeld	28 (35)	26 (33)	–	22. 2. 1962
Kassel	26 (33)	28 (35)	–	22. 2. 1962
Hannover	27 (34)	17 (24)	15. 3. 62	15. 3. 1962
Bungsberg (NDR)	14 (21)	43 (50)	1. 3. 62	Mitte Mai 62
Eutin	17 (24)	14 (21)	1. 3. 62	Mitte Mai 62
Cuxhaven	18 (25)	17 (24)	7. 3. 62	Ende Mai 62
Lingen (NDR)	17 (24)	34 (41)	15. 3. 62	etwa Mitte Mai 1962

*) Zahl in Klammern: Kanalbezeichnung nach neuer internationaler Zählweise

Fremdsender in Amateurfunk-Bereichen

In erdrückender Vielzahl dringen kommerzielle Stationen in die Amateurfunkbereiche ein. Da überstarke Sender benutzt werden, kommt häufig der gesamte Amateurfunkverkehr zum Erliegen. Die Amateure können sich nur dadurch zur Wehr setzen, daß sie Eindringlinge der Funkaufsichtsbehörde melden, die dann von sich aus entsprechende Schritte unternimmt.

Das *Referat für Amateurfunkbeobachtungen im DARC*, Wiesbaden-Dotzheim, Hasenspitz 56, sammelt alle einschlägigen Beobachtungen und bittet auch nichtorganisierte Kurzwellenhörer um Mitarbeit. Interessenten teilen durch Postkarte Datum, Beobachtungszeit, Frequenz sowie Art der Sendung (Rundfunk, Fernschreiber, Telegrafie, Bemerkungen) vorgenannter Stelle mit, und zwar ausschließlich, soweit die Amateur-Exklusivbänder 7, 14, 21, 28 und 144 MHz betroffen sind.

Wer den Amateurfunkern für ihre kürzliche Hilfeleistung bei der norddeutschen Überschwemmungs-Katastrophe seinen persönlichen Dank abstatten möchte, tut das am besten dadurch, daß er diese Beobachtungsaktion tatkräftig unterstützt.

Elektronik-Lehrgänge in Düsseldorf

Um dem starken Bedürfnis nach Ausbildungsmöglichkeiten in der Elektronik entgegenzukommen, führt die Gewerbeförderungsanstalt der Handwerkskammer Düsseldorf einen Abendlehrgang über Elektronik durch. Ein weiterer Abendlehrgang wird sich mit elektronischen Uhren befassen; er soll am 30. April beginnen. Nähere Einzelheiten über beide Lehrgänge sind von der *Gewerbeförderungsanstalt, Düsseldorf, Postfach 3513*, Telefon 34 20 82, zu erfahren.

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Bericht über die Pariser Ausstellung elektronischer Erzeugnisse

Modell-Fernsteuerung: *Proportional-Fernsteuerungsempfänger mit Transistor-Endstufe* – eine Bauanleitung

Eine Automatik zum Vertonen von randbespurten Magnettonfilmen

Heimlautsprecher-Zusatz für Transistor-Taschenempfänger

Spannungsmessungen mit Röhren und Halbleitern und andere Berichte aus der Meßtechnik des Radiopraktikers

Interessantes vom Tonband: Das Triple-Band, ein Band für Tonjäger – Schaltfolie, nicht nur zum Stoppen – Längere Bänder, runde Meter

Page, ein neuer Auto-Koffer-Empfänger (mit Schaltung)

Neues aus Werkstatt-Praxis und Fernseh-Service

Nr. 8 erscheint am 20. April · Preis über 50 Seiten stark 1.60 DM

immer erfolgreich

mit franzis-fachbüchern

die neuesten Ausgaben:

GÜNTHER FELLBAUM
Fernseh-Service-Handbuch
Kompendium für die Berufs- und Nachwuchs-Förderung des Fachhandels und Handwerks. 496 Seiten mit 575 Bildern und 50 Tabellen. Neu bearbeitete **2. Auflage erscheint Anfang Mai.**
In Ganzleinen **44.— DM**

HERBERT G. MENDE
Leitfaden der Transistortechnik
3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. 312 Seiten mit 294 Bildern und 22 Tabellen. In Ganzleinen **21.80 DM**

LIMANN-HASSEL
Hilfsbuch für Hochfrequenztechniker
2. Auflage. 2 Bände. Band 1: 416 Seiten mit 237 Bildern und 86 Tafeln. Leinen **29.80 DM**
Band 2: 276 Seiten mit 265 Bildern und 19 Tafeln. Leinen **19.80 DM**

HEINZ RICHTER
Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie
4. Auflage. 272 Seiten mit 357 Bildern und 21 Tabellen. In Ganzleinen **19.80 DM**

GERHARD WOLF **Katodenstrahl-Oszillografen**
ihre Breitbandverstärker und Zeitablenkgeräte. 280 Seiten mit 227 Bildern (267 Einzelbildern) und 3 Tabellen. In Ganzleinen **23.80 DM**

FRITZ BERGTOLD
Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker
2. Auflage. 344 S. mit 266 Bildern. In Ganzleinen **19.80 DM**

HORST GESCHWINDE
Kreis- und Leitungs-Diagramme
60 Seiten mit 44 Bildern, darunter mehreren Tafeln. In Ganzleinen **10.80 DM**

GEORG ROSE
Formelsammlung für den Radio-Praktiker
5./7. Auflage. 160 S. m. 172 Bildern. z. Z. nur kartoniert **5.70 DM**

Telefunken-Laborbücher
Band 1: 5. Auflage im Druck. 404 Seiten mit 525 Bildern. In Plastik **8.90**
Band 2: 2. Auflage. 384 Seiten mit 580 Bildern. In Plastik **8.90**

TELEFUNKEN-FACHBUCH **Der Transistor**
Grundlagen, Kennlinien, Schaltbeispiele.
2. Auflage. 224 Seiten mit 270 Bildern. In Plastik **12.80 DM**

TELEFUNKEN-FACHBUCH **Die Fernseh-Bildröhre**
82 Seiten mit 72 Bildern. Kartoniert **4.50 DM**

HELMUT SCHWEITZER **Röhren-Meßtechnik**
Brauchbarkeits- und Fehlerbestimmung von Radioröhren. 192 Seiten mit 118 Bildern und zahlreichen Tabellen. In Ganzleinen **13.80 DM**

OTTO LIMANN **Funktechnik ohne Ballast**
Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren. 6. Auflage. 332 Seiten mit 560 Bildern und 8 Tafeln. In Halbleinen **16.80 DM**

FERDINAND JACOBS **Lehrgang Radiotechnik**
Taschen-Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene.
8. Auflage. 256 Seiten mit 220 Bildern und vielen Tabellen In Ganzleinen **8.90 DM**

KURT LEUCHT
Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik
Taschen-Lehrbuch für Fachunterricht und Selbststudium.
4./6. Aufl. 256 Seiten mit 159 Bildern und einem Lösungsheft. In Ganzleinen **8.90 DM**

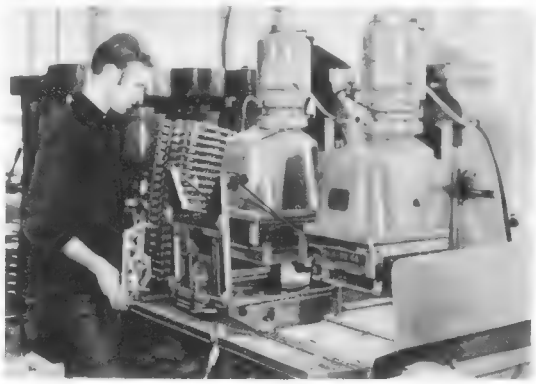
Durch alle Buchhandlungen und vom Verlag

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN
8 MÜNCHEN 37 · POSTFACH
1 BERLIN W 30 · POTSDAMER STR. 145

Im Laufe des Jahres 1962 erscheinen in neuen Auflagen bzw. als Neuausgaben:
RENARDY **Radio-Service-Handbuch** / MARCUS **Kleine Fernsehempfangs-Praxis**
MENDE **Elektronische Praxis** / STARKE **Leitfaden der Elektronik**
Röhren- und Kristalldioden-Taschen-Tabellen u. a.

Neubau der Uher-Werke

Unternehmermut gehörte dazu, vor über sechs Jahren eine Firma nur mit dem Ziel zu gründen, ausschließlich Tonband- und Diktiergeräte herzustellen. Ausgangspunkt war allerdings eine bereits bestehende Fabrik für feinmechanische Präzisionsgeräte, von der das Personal, die Maschinen und die Räume übernommen werden konnten. Dies ergab einen guten Start, da Tonbandgeräte viel Feinmechanik enthalten. Durch kluge Marktbeobachtung und ein geschicktes Fertigungsprogramm gelang es den Uher-Werken, sich einen Marktanteil zu erringen und einen Namen zu schaffen. In



In einem Arbeitsgang bohren diese modernen Vielspindel-Bohrmaschinen sämtliche Löcher eines Tonbandgeräte-Chassis

den fünf Jahren, in denen die Fertigung läuft, wurden 150 000 Tonband- und Diktiergeräte aller Art geliefert. Längst waren die Mieträume zu eng geworden. 1960 wurde deshalb ein Zweigwerk in Buchbach bei Erding gegründet und am 9. 3. 1962 wurde offiziell das neue Hauptwerk in München-Sendling in Betrieb genommen. In einem hellen freundlichen dreistöckigen Neubau sind Läger, Vorfabrikation, Montage, Entwicklung und Verwaltung zusammengefaßt. Symbolisch wurde das Fließband mit der Montage und Fertigstellung eines Uher-Report 4000 gestartet. Dieses batteriebetriebene Transistorgerät[1]) wurde bewußt als hochpräzise Ausführung geschaffen, die im Preis zwischen den einfachen Unterhaltungs-Batteriegeräten und den mehrere tausend Mark kostenden kommerziellen Geräten liegt.

Für die Zukunft ist neben der Herstellung von elf verschiedenen Tonbandgeräte-Modellen noch die Fertigung von Laufwerken und Einbauchassis als Zulieferungen für die Rundfunkindustrie des In- und Auslandes geplant. Für das Jahr 1962 wird deshalb eine 50 %ige Umsatzsteigerung erwartet. Die hauptsächlichen Partner im Exportgeschäft sind die EWG-Länder, Nord- und Südamerika sowie der Mittlere und Ferne Osten. 50 % des Gesamtumsatzes entfallen auf den Export.

Das Werk beschäftigt 500 Personen. Die Firma ist eine Kommanditgesellschaft. Komplementär ist Carl Theodor Graf zu Toerring-Jettenbach, Kommanditist Hans Veit Erbgraf zu Toerring-Jettenbach, Geschäftsführer sind Hans Veit Erbgraf zu Toerring-Jettenbach und Wolf Freiherr von Hornstein.

Richtige Hintergrundmusik kann Produktivität steigern

Durch richtig dosierte und gut gewählte Hintergrundmusik gelang es einem ausländischen Unternehmen, die Produktivität in einer Betriebsabteilung mit besonders langweiliger manueller Arbeit um 18,6 % zu steigern. Die Fehlerzahl – es handelte sich hier um das Lochen von Karten – ging gleichzeitig um 37 % zurück. Auch in der Bundesrepublik können jetzt interessierte Betriebe auf die Hintergrundmusik zurückgreifen. Ein deutsches Unternehmen bietet Bänder mit entsprechend ausgewählter Musik an. Diese konfektionierte Musik kann betriebseigenen Abspielvorrichtungen entnommen, in Düsseldorf, Frankfurt (Main) und München aber auch über das Telefonnetz der Bundespost bezogen werden.

Funktechnische Fachliteratur

Wer baut – wer liefert?

Geräte, Bauteile und Zubehör für Rundfunk, Fernsehen, Phono. Elektro-Haushalts-Geräte. Bearbeitet von Ing. H. Hamm und Ing. G. Wieland. 160 Seiten, 4 DM. Radio-Verlag Ing. Herbert Zimmermann, Hamburg.

Pünktlich zum Jahresanfang erschien die neue Ausgabe dieses handlichen, geschickt gegliederten und in jeder Hinsicht nützlichen Nachschlagewerkes. Im Aufbau wurde gegenüber den früheren Auflagen nur wenig geändert; wichtig dagegen ist die Überarbeitung aller Angaben, die damit dem neuesten Stand entsprechen. Auf 80 Seiten sind die Anschriften von Herstellern der Rundfunk-, Fernseh-, Phono-, Einzelteile-, Zubehör- und Elektro-Haushaltsgeräte-Industrie einschließlich ihrer Werksvertretungen, eigenen Verkaufsbüros und Vertrags- und Service-Werkstätten aufgeführt. Das allein bildet ein gern benutztes Anschriften- und Telefon-Verzeichnis. Der Rest des Buches enthält, alphabetisch gegliedert, Hunderte von Bauelementen, Geräten, Instrumenten usw. mit der Angabe der jeweiligen, im Bundesgebiet und West-Berlin ansässigen Hersteller, insgesamt 318 Firmen. Man findet Lieferanten für nahezu alles – selbst für Bildröhren-Prüfgeräte, Brennstempel, Labor-Meßschnüre, Röhren-Phantome, Plastik-Schweißgeräte, auch für Schaufenster-Drehbühnen und Reklame-Blinker. K. T.

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1961, Heft 19, Seite 491

HAMEG-MESSTECHNIK

Universal-Oszillograph

HM 107

Mit Y-Verstärker 3 Hz - 4 MHz
max. Empfindlichkeit 20 mV_{ss}
einschaltbare Eichspannung
Kippfrequenzen: 20 Hz - 150 kHz
Röhren: ECC 82, ECC 85, ECC 85, EC 92, EC 92, EF 184, EZ 80, EZ 80
Bildröhre DG 7-32

Bausatz komplett montiert mit Baubeschr. ohne Röhren **DM 228.–**
Gerät betriebsfert. DM 398.–
Tellerkopf Ü = 10:1 **DM 24.50**
Demodulatorkopf **DM 24.50**

Volles Rückgaberecht innerhalb 5 Tagen
Nachnahme-Versand – Kein Risiko
HAMEG-Meßgeräte sind deutsche Erzeugnisse

TECHN. LABOR K. HARTMANN KG
Frankfurt a. M., Kelsterbacher Str. 17, Tel. 671017

KONTAKTE INTAKT HALTEN MIT

KONTAKT 60

KONTAKT 61

KONTAKT CHEMIE
755 Rastatt/Baden Postfach 52

Wirtschaftlich löten mit

Flowsolder-Verfahren
für gedruckte Schaltungen

„DIE RATIONELLE ZINNWELLE"
hohe Lötsicherheit – einfache Transporteinrichtung
immer sauberes Zinn – einfacher Typenwechsel

Seit 40 Jahren: Wenn löten – dann *ERSA*

ERNST SACHS
Erste Spezialfabrik elektrischer Lötkolben und Lötbäder K. G.
Berlin-Lichterfelde und Wertheim am Main

Verlangen Sie unser Prospektmaterial D 1

MERULA jetzt noch besser

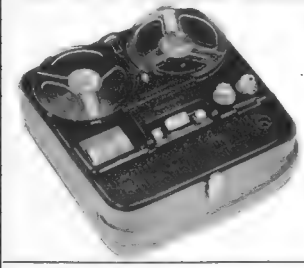
Mikrofone mit keramischen Wandlern
Keramische Tonabnehmersysteme

Temperaturunabhängig,
feuchtigkeitsunempfindlich
für die Tropen

Besuchen Sie uns auf Stand 1222, Halle 11
Industriemesse Hannover

MERULA

F+H SCHUMANN GMBH
PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE
HINSBECK/RHLD. WEVELINGHOVEN 30 · POST LÖBBERICH · POSTBOX 4



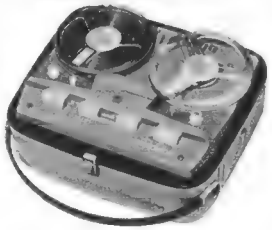
Tonbandgeräte

TELEFUNKEN 76 K **DM 480.—**
kompl. Zubehör DM 55.—

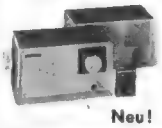
GRUNDIG TK 20 **DM 295.—**
kompl. Zubehör DM 55.—

PHILIPS RK 12 **DM 285.—**
kompl. Zubehör DM 55.—

Teilzahlung bis 24 Monate
Urheberrechte beachten
Gema



Gegensprechanlage mit Radio



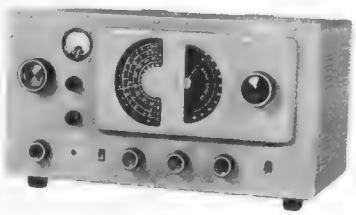
Kompl. Anlage mit 20-Meter-Leitung und Batterie **DM 98.—**

Neu!

Gegensprechanlage mit eingebautem lautstarkem 2-Transistor-Radio für Büro, Werkstatt und Heim.

Gegensprechanlage kompl. mit Batterie und 20-Mtr.-Leitung **DM 58.—**

Kurz- und Mittelwellen-Empfänger 9 R-4 J (Japan)



Ein preiswerter Allwellen-9-Kreis-Empfänger von kommerziellem Aussehen und mit den technischen Eigenschaften eines guten Mittelwellen-Kurzwellen-Supers:
Hohe Empfindlichkeit, S-Meter, Störbegrenzer, Telegrafie - Überlagerer, Sende-Empfangsschalter, Kopfhörer- und Lautsprecheranschluß.

Frequenzbereiche: 550 —1600 kHz
1,6— 4,8 MHz
4,8— 14,5 MHz
11 — 30 MHz

Empfindlichkeit: ca. 2 Mikrovolt (S/N 20 dB, 10 MHz)

Trennschärfe: —60 dB bei 1 MHz ±10 kHz

Ausgangsleistung: 1,5 Watt

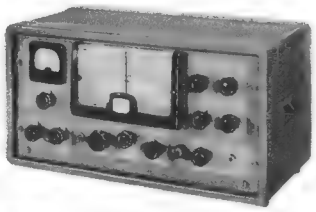
Röhren: 3x6 BD 6, 2x6 BE 6, 2x6 AV 6, 6 AR 5, 5 CG 4 (5 Y 3)

Maße: 390x210x260 mm

Gewicht: ca. 9 kg

Der Selbstbau des Empfängers bereitet dem Kurzwellen-Amateur keine besonderen Schwierigkeiten, da dem Bausatz eine ausführliche Bauanleitung mit Verdrahtungsplan und Abgleichanlage beigefügt ist.

Preis des kompletten Bausatzes **DM 317.50**
KW-Empfänger 9 R-4 J, betriebsfertig montiert **DM 348.—**
Anzahlung DM 47.45 und 12 Monatsraten je 28.—



GELOSO G 209 R

Der neue Spezialempfänger für den KW-Amateur, dessen Eigenschaften von namhaften Amateuren des In- und Auslandes mitbestimmt wurden. Er bietet mehr, als sein Preis erwarten läßt und berücksichtigt bereits heute die kommende Entwicklung der Einseitenband-Technik (SSB).

Frequenzbereich:
3,5— 4,0 MHz 7,0— 7,3 MHz
14,0—14,4 MHz (für 21,0—21,5 MHz
26,0—28,0 MHz Converter) 28,0—30,0 MHz

Röhren:
EF 93 Hf-Vorstufe
EK 90 1. Mischstufe
ECC 82 1. Oszillator + Puffer
EK 90 2. Mischstufe
ECC 82 2. Oszillator (quarzgest.)
EF 93. 1. Zf-Stufe
EF 93 2. Zf-Stufe
EABC 80 Gleichr. AM + BFO
EK 90 Gleichr. CW + SSB
EAA 91 Störbegrenzer
ECC 83 Nf-Vorst. + Eichgenerator
EL 90 Endröhre
OA 2 Stabilisator
6H6 Stromregler f. Oszill.

Schaltung: Doppelsuper, 1. Zf: 4,6 MHz, 2. Zf: 467 kHz.
Quarze: 5 Stück, 1 Eichquarz, 2 Oszillatorquarze, 2 Filterquarze.
Empfindlichkeit: 1 Mikrovolt Eingangsspannung ergibt 1 Watt Nf.
Signal-Rauschabstand: Bei 1 Mikrovolt 6 dB.
Trennschärfe: Durch 1. Quarzfilter in 5 Stufen regelbar.
Spiegelfrequenzsicherheit: Besser als 50 dB auf allen Bändern.
Zf-Durchschlagsfestigkeit: Besser als 70 dB.

Preis: DM 995.— Auf Wunsch bequeme Teilzahlung

Kurz- und Mittelwellen-Empfänger 9 R - 59 (Japan)

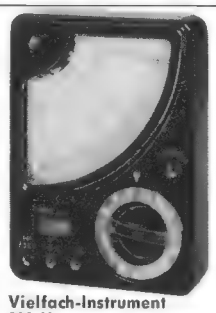
Ein hochwertiger Allwellen-9-Kreis-Empfänger von kommerziellem Aussehen und mit folgenden Eigenschaften: Hohe Empfindlichkeit, S-Meter, Störbegrenzer, veränderliche Bandbreite, Telegrafie-Überlagerer, Sende-Empfangsschalter, Kopfhörer- und Lautsprecher-Anschluß.

Frequenzbereiche: 550...1600 kHz, 1,6 bis 4,8 MHz, 4,8...14,5 und 11...30 MHz
Bandspreizung der Amateurbänder: 80, 40, 20, 15 und 10 m, die beiden ersten in 5 kHz geeicht
Empfindlichkeit: ca. 1 µV (S/N 20 dB bei 10 MHz)
Stromversorgung: 110/220 V~

Trennschärfe: Veränderlich von 93 bis 60 dB bei Q-multiplier-Betrieb und ± 10 kHz Verstimmung
Ausgangsleistung: 1,5 Watt
Röhren: 2x 6 BA 6, 2x 6 BE 6, 2x 6 AV 6, 6 AQ 5 und 5 Y 3
Maße: 380 x 180 x 250
Gewicht: ca. 9,3 kg

Der Empfänger ist sowohl betriebsbereit als auch als Bausatz lieferbar, dessen Selbstbau dem Amateur keine Schwierigkeiten macht, da eine sehr ausführliche Bauanleitung mit genauem Verdrahtungsplan und Abgleichanleitung beigefügt ist. Bei Schwierigkeiten steht unsere Fachwerkstatt zur Verfügung.
KW-Empfänger 9 R-59 betriebsbereit DM 475.—, unverdrahtet DM 419.—
Teilzahlung bis zu 24 Monatsraten zu unseren bekannten fairen Bedingungen.

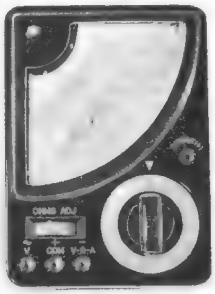
Vielfach-Instrument H-90
0,3, 6, 30, 120, 600 V, 1,2, 3 kV =, 10 000 Ω/V
6, 30, 120, 600 V, 1,2 kV~, 4000 Ω/V
120 µA, 3, 30, 300 mA =
2, 20, 200 kΩ, 20 MΩ
C (50 u. 60 Hz) 0,005 bis 1 µF L 0...1000 H
—10...+17 und +10 bis +30 dB **65.—**



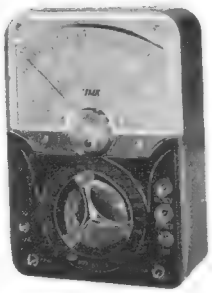
Vielfach-Instrument 200-H
5, 25, 50, 250, 500, 2,5 kV =, 20 000 Ω/V
10, 50, 100, 500, 1 kV~, 10 000 Ω/V
50 µA, 2,5, 250 mA =
0,005-0,1 µF (50 u. 60 Hz)
60 k/6 MΩ
Maße 115 x 83 x 24 mm **DM 68.—**

Multitester 200
6-30-120-1200 V = / ~ u. 0,6V=/0,06-6-60-600mA= / 10 k-100 k - 1 M - 10 MΩ/ 0,002-0,2 µF/—20 bis +63 dB, Gewicht ca. 320 g, Maße: 90 x 130 x 35 mm **DM 79.80**

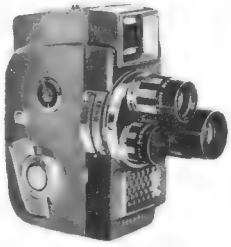
Alle Tascheninstrumente mit 2 Prüfschnüren und Batterie



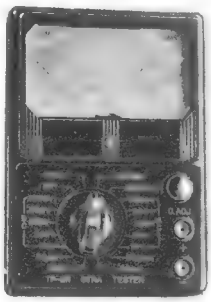
Vielfach-Instrument CT 160
6, 30, 120, 600, 1200 V ≅, 10 000 Ω/V ≅
0,12 3, 300 mA =
30 kΩ, 3 MΩ
—20...+17 dB
0,01, 0,15 µF (60 Hz)
Maße 115 x 83 x 24 mm **DM 56.—**



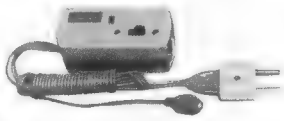
Vielf.-Instrument Typ 500
0,25, 1, 2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1000 V =,
30 000 Ω/V
2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1000 V~, 15 000 Ω/V
0,05, 5, 50, 500 mA, 12 A=
60 kΩ, 6, 60 MΩ
—20...+10 dB, eingebaute Schnarre **DM 115.—**



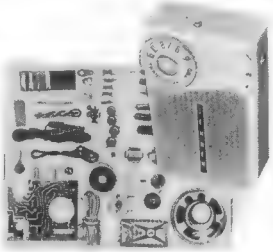
SEKONIC 8-mm-Schmalfilmkamera. Der eingebaute, mit der Blende gekuppelte Belichtungsmesser ermöglicht ständ. Belichtungskontrolle. Einzelbild, 12, 16, 24 und 32 Bilder/sec. 3 farbvergütete 1 : 1,9-Objektive. 3 m Filmdurchlauf. Einschl. Ledertragschlaufe. Restposten mit kleinen Schönheitsfehlern (leichte Kratzer usw.) aber mechanisch und optisch fehlerfrei. Statt 248.— **nur DM 169.—**



Vielfach-Instrum. TP-5 H
10/50/250/500/1000 V = /~
20 000 Ω/V= 10 000 Ω/V~
0,05/5/50/500 mA =
10/100 kΩ/1/10 MΩ, 50 pF
—0,1 µF/—20 dB ~
±36 dB **DM 69.—**
Maße: 132x92x42 mm. Mit 2 Prüfschnüren u. Batterie.



Lamina
Netzanschluß f. Transistor-Radios Pr 220 V/sek. 9 V = (auch zum Auffrischen der Batterien geeignet), kpl. mit Netzschnur und Druckknopf-Anschluß **DM 16.50**



Transistor-Bausatz, kompletter Baukasten für **2-Transistor-Taschenradio** (Inhalt: alle Bauteile einschl. Gehäuse, Batterie, Stabantenne) mit genauer Bauanleitung **DM 29.50**

Wir liefern prompt alle Erzeugnisse der Firma

JENNEN-Elektronik

zu Originalpreisen

Nachnahme-Versand · 8 Tage Rückgaberecht

heine-VERSAND KB

Hamburg-Altona, Ottenser Hauptstraße 9
Telefon 43 64 87

Telefonische Bestellung nach Geschäftsschluß: Wählen Sie bitte 04 11 (Hamburg) 43 64 87. Es meldet sich unser automatischer Anrufbeantworter und Sie haben dann 30 Sekunden Zeit, Ihre Mitteilung zu sprechen (Name — evtl. buchstabieren!) — Anschrift, Telefonnummer und etwa 20 Worte). **Über diesen Anrufbeantworter machen wir Ihnen auch gern unser Angebot.**

Das kaufen Sie günstig bei

HEINRICH ZEHNDER
Fabrik für Antennen und Radiozubehör
Tennenbronn/Schwarzwald · Telefon 216 · Telex: 0792420

D 4016/1

DEAC

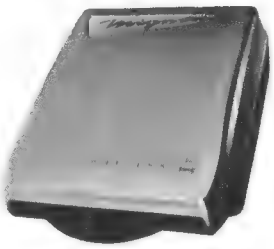
GASDICHTE STAHL-AKKUMULATOREN

für Rundfunk, Blitzgeräte,
Hörhilfen und Meßgeräte
aller Art.
Niedrige Betriebskosten.
Gleichmäßig gute Betriebseigenschaften und lange
Lebensdauer der Geräte.

DEUTSCHE EDISON-AKKUMULATOREN-COMPANY GMBH
Frankfurt/Main, Neue Mainzer Straße 54

PHONO-SONDERANGEBOTE

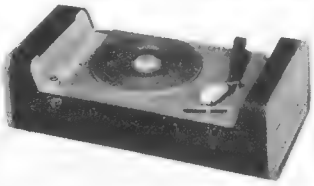
PHILIPS-Mignon-Plattenspieler MT 40



Der Mignon MT 40 arbeitet vollautomatisch. Er wurde für den Anschluß ans Stromnetz und an ein Rundfunkgerät entwickelt. Mit dem MT 40 können alle M 45 Platten (auch Stereo-Platten) abgespielt werden. Das dunkel/hellgraue Kunststoffgehäuse gibt dem MT 40 ein modernes Aussehen.

(früherer Listenpreis 74.–) **nur 49.–**
Anzahlung 9.–, 5 Monatsraten à 8.30

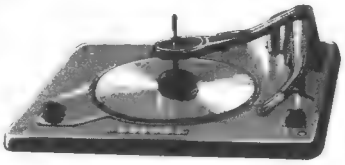
PHILIPS-Vollstereo-Verstärkerkoffer SK 80



Seine beiden Lautsprecher sind in je einer Seite des Koffers eingebaut. Das Gerät besitzt einen plattenschonenden Diamant-Tonkopf mit der 10fachen Lebensdauer eines Saphirs. Mit dem SK 80 können Platten aller Größen und Geschwindigkeiten mit Mikro- u. Normalrillen - mono und stereo - gehört werden. Der Holzkoffer wird in 2 Farben geliefert: weinrot und grau.

(früherer Listenpreis 229.-) **nur 159.–**
Anzahlung 16.–, 10 Monatsraten à 15.30

PHILIPS-Plattenwechsler WC 10
in Stereo-Ausführung mit Tonkopf AG 3063

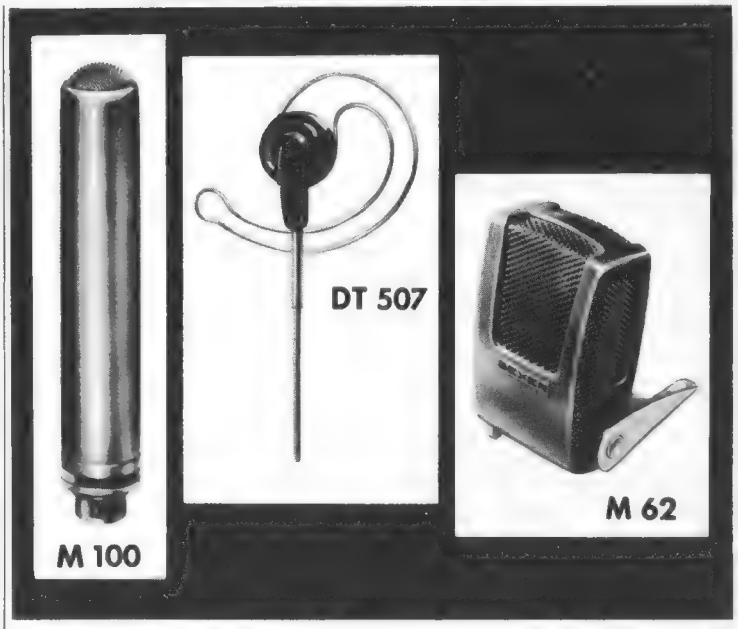


für 4 Geschwindigk.: 78/45/33/16 UpM. mit Einknopfbedienung für Schallplatten aller Größen und Geschwindigk., Frequenzbereich: 30-15000 Hz.
Abmessungen: 335 x 380 mm
Einbauhöhe über Werkboden 115 mm
Einbautiefe unter Werkboden 60 mm
Anzahlung 14.-, 10 Monatsraten à 7.-
nur 79.–

Sämtliche Geräte sind originalverpackt, 6 Monate Garantie

Völkner

Radio- und Elektro-Handlung
(20b) BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Str. 11, Fernr. 21332, 29501



Unsere dynamischen Tauchspulenmikrofone verbürgen bei hoher Empfindlichkeit einen hervorragenden Frequenzgang.

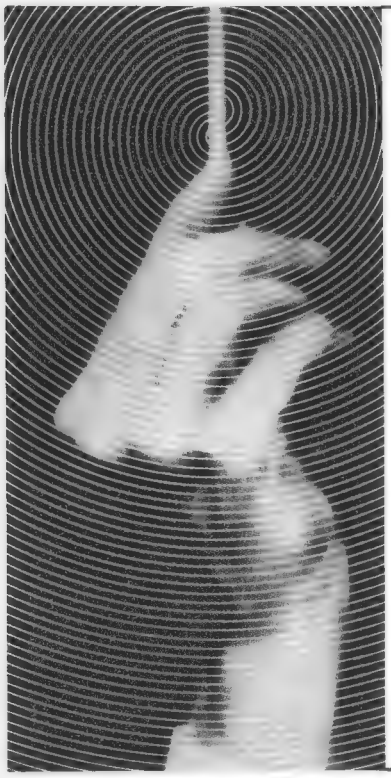
Temperaturunempfindlichkeit – Sofortige Betriebsbereitschaft – Günstigste Preise –

Lieferung aller erforderlichen Zubehörteile.

Bitte fordern Sie unsere Spezialprospekte an!

BEYER

EUGEN BEYER
ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
71 Heilbronn am Neckar · Theresienstr. 8
Postfach 170 · Fernwahl 0 71 31 · Telefon 8 23 48
FS 728771 · Drahtwort Beyerelectric



ein NEUER, aufsehenerregender Magnet-Tonabnehmer

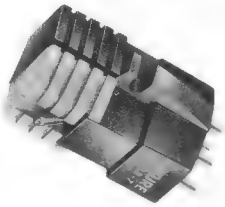
SERIE M 33

Stereo Dynetic®

Eine brillante Neuentwicklung für einzigartige Musikwiedergabe:

Frequenzbereich: 20 bis 20000 Hz – ohne eine Spur von Verzerrung.

Tonfärbung: tatsächlich nicht-existent. Keine Beimischung von störenden Eigentönen. Bestechende Natürlichkeit, makellose Wiedergabe. Brummfrei (Abschirmung aus Mu-Metall).



Compliance (Nadelnachgiebigkeit): mehr als 20×10^{-6} cm/dyn! Ermöglicht Auflagedruck von nur 1 Gramm(!) und verhindert dadurch buchstäblich Verschleiß von Schallplatte und Abtaststift. Auflagedruck M 33 1–3 Gramm, M 77 3–6 Gramm.

Abtaststift: (Diamant) Außerordentlich robuste und leicht auswechselbare Konstruktion.

SHURE® GENERAL-VERTRETUNGEN:

Garrard-audioson GmbH Frankfurt/M., Beethovenstr. 60
Telion AG Zürich, Albisriederstraße 232

UHF-TUNER, letztes Modell mit der neuen Spanngitterröhre PC 88 und PC 86, passend f. jedes FS-Gerät **nur 59.50**

desgl., mit Skalenknopf u. Kanalanzeiger, Schiebetaste, abgeschirmter ZF-Spezialleitung, u. v. m. **nur 69.50**

UHF-BANDANTENNEN Kanal 14–30

5 Elemente	8 El.	12 El.	16 El.	22 El.
nur 14.50	19.50	24.50	39.50	49.50

FS-Bandkabel 240 Ω vers. m —.30 | **FS-Schlauchkabel** m —.50 | **FS-Koaxialkabel** 60 Ω m —.95

ZUSAMMENSCHALTFILTER f. d. 1. u. 2. Progr. 240 Ω **15.95** desgl. 60 Ω **18.—**

UHF-BREITBANDANTENNEN Kanal 5–11
4 El. Mast-Montage **14.95** Fenstermontage **17.90**

AEG-GLEICHSTR. B 250 C 50, 1 St. 3.25, 10 St. à 2.50

Diode f. DETEKTOR u. TRANS.-GERÄTE —.40

NF-TR	2.40	HF-TR. ähnl. OC 44	4.45
dito OC 304+305	2.60	dito ähnl. OC 45	3.95
dito OC 306	3.—	dito OC 170	5.45
dito OC 308 m. Sch.	4.—	dito OC 171	6.75
dito OC 309 m. Sch.	5.20	LEIST.-TR. 5 W	4.95
dito OC 318	5.75	dito 8 W, ähnl. OC 16	
dito OC 615 UKW	6.75		5.45

SILIZIUM-GLEICHRICHTER
600 Vss, 0,5 Amp., **1 Stück 6.45** **10 Stück à 6.25**

UKW-MISCHTEIL, Drehko Abst., Rö. ECC 85 **14.85**

UKW-BAUSATZ, Abstimmaggregat, 3 Filter **19.95**
hierzu Rö. ECC 85 **3.75** oder UCC 85 **4.25**

KLEINST-UKW-EINBAU-SUPER 62 W,
mit Rö. E 92, 2 × EF 94, 2 × RL 205 **52.50**

GRUNDIG-EINBAU-FERNSEH-TONTEIL,
für jedes Rundfunkgerät geeignet mit Rö. EF 80, EC 92, für Kanal 5–11 **19.50**

PHILIPS-STEREO-10-PL.-WECHSLER 78.50

LOEWE-Tonbandkoffer-OPTACORD 403 298.—

PHILIPS-TONBANDKOFFER RK 30 369.—

PHILIPS-TONBANDKOFFER RK 35 429.—
Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Musikwerke bedarf d. Einwilligung der Berechtigten, z. B. Gema.

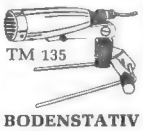
TM 128 KRISTALL-KLEINMIKROFON mit KROKODILKLEMME für Rockaufschlag, ⌀ 40 mm **9.50**

TM 120 KRISTALL-KLEINMIKROFON „Baby" in Samt-Etui, universell, 80–8000 Hz **11.50**

TM 110 DYNAMIC-STAB-MIKROFON,
für Hand und Stativ komplett **59.50**

TM 111 DYNAMIC-STUDIO-MIKROFON,
60–12 000 Hz, 200 Ω, f. Ela u. Tonband **64.—**

TM 112 DYNAMIC-STUDIO-MIKROFON,
60–12 000 Hz, 200 Ω, 5/8" f. Stativ-Gewinde **69.—**


TM 135

TM 135 REPORTER-DYNAMIC-TISCH-MIKROFON, auch als Umhängemikrofon zu verwenden. 120–8000 Hz, 200 Ω, hochwertig f. Ela- u. Tonbandaufnahmen mit Kabel **57.—**

BODENSTATIV f. obige Mikrofone passend **24.50**

HAUSSPRECHSTELLE mit Ruftaste für den Sprechverkehr ist eine A- und B-Station erforderlich. Reichweite ca. 300 m. Stromquelle normale Taschenbatterie. Kompl. Anlage mit A- und B-Station **35.50**

FERNSPRECH-ANLAGEN als Wand- u. Tischtelefon verwendbar. 2–7 Sprechstellen für internen Betrieb. 2 Sprechstellen **59.50**
jede weitere Sprechstelle **37.50**
dazu passendes Netzspeisegerät **39.50**

WERCO-TRANSIPHON T 2, Wechselsprechanlage für 2 Sprechstellen mit Batteriebetrieb, 4 Stabbatt. 1,5 V, Leitungs-Mat., 2adr. Klingeltg. **119.50**

desgl., T 7, 7 Sprechstellen,
Hauptstelle mit 6 Nebenstellen **378.—**
Nebenstelle einzeln 34.50

TRANSFORMATOREN

SIEBDROSSEL, 7,7 Hy, 85 mA	**4.50**
FERNSEHDROSSEL, 12 Hy, 300 mA	**7.75**
Fernsehdrossel, 5 Hy, 500 mA	**8.95**
Heiztrafo, 6,3 V–1 A	**4.95**
NETZTRAFO, 6,3 V–1,6 A, 250 V, 48 mA	**8.95**
NETZTRAFO, 6,3 V–2,5 A, 250 V–90 mA	**10.95**
NETZTRAFO, 6,3 V–4 A, 234 V–116 mA	**12.50**
NETZTRAFO, 6,3 V–4,6 A, 245 V–170 mA	**18.50**
BILDKIPPTRAFO, 2590/2000/109 Wdg.	**8.50**
AUSGANGSTRAFO, 15 000/4 Ω, 3 W	**2.50**
AUSGANGSTRAFO mit Gegenkpl., 5000/5,5 Ω	**3.75**
desgl., (EL 84), 5500/5 Ω – fu – 80 Hz	**3.95**
GEGENTAKTTRAFO, 2 × 8000/6 Ω, 80 Hz	**6.75**

TR.-Geg.-Takt-Ausgangstrafo f. FT 65
St. **2.95** 10 St. à **1.95**

TR.-Geg.-Takt-Treibertrafo f. FT 65
St. **2.95** 10 St. à **1.95**

PHILIPS-BOOSTER-Kond., 22 nF/1300 V
St. **—.95** 10 St. à **—.75**

LOEWE-OPTA Einbau Stereo-Verstärker,
anschlußfertig, ECL 82 **nur 29.50**

TELEFUNKEN 2-Kanal-Stereo-Verstärker S 81
Ihr Rundfunk-Ger. in Verbindung mit einem STEREO-Plattenspieler und zweier Außenlautsprecher wird dadurch zu einer Vollstereo-Anlage, 2 Rö., 2 × ECL 82 fr. Lpr. 135.— **nur 59.—**
2 dazu passende perm.-dyn. Lautsprecher, Breitsyst. 4 W, Holzgeh. Nußb. natur St. **nur 26.75**
Kompl. Satz Tonleitungen nur 4.90

MORSETASTE, kleine handliche Form, Metallteile versilbert, Grundplatte Bakelit, 80×45 mm **4.75**
desgl., mit Summer (für Monozelle 1,5 V), verstellbare Tonlage, 170×70 mm **7.45**
KOPFHÖRER, 2×2000 Ω, Gummimuscheln **12.50**

Verlang. Sie ausf. Angebote. Versand p. Nachnahme zuzügl. Vers.-Spesen. Anz. 20 %. Teilzahlg. bis 12 Monate, Berufs- und Alters-Angabe erbeten. Mindestauftrag DM 10.—.

TEKA **HIRSCHAU über Amberg/Opf. 8452**
Abteilung F 7 – Ruf 2 25

BERNSTEIN-Fernseh-Service-Koffer „Boy"

Der praktische Helfer!

BERNSTEIN-Werkzeugfabrik Steinrücke KG
Remscheid-Lennep
Telefon 62032

Inh. E. & G. Szebehelyi

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager

Preiskatalog 1961/62 wird kostenlos zugesandt!

Tonband Langspiel LGS 35 15/360 **DM 10.—**
Hochwertiger **Silizium-Transistor** OC 470 **DM 5.—**

HAMBURG - GR. FLOTTBEK
Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

Neues Rundfunk-Transformatoren-Programm

Fordern Sie unseren Sonderprospekt für Rundfunk- und Fernsehtechnik.

Inhalt: **Rundfunk-Transformatoren**
Heiz-Transformatoren
Netzdrosseln
Vorschalt-Transformatoren
Regel- und Regeltrenn-Transformatoren
Einphasen-Trenn-Transformatoren
Einphasen-Transformatoren z. Erzeugung von Kleinspannung
– ab Lager lieferbar –

Groß- u. Einzelhandel erhalten die üblichen Rabatte

K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik
Ludwigshafen/Rhein, Bruchwiesenstraße 25
Telefon 67573/67446

KSL Fernseh-Regeltransformatoren

in Schutzkontakt-Ausführung

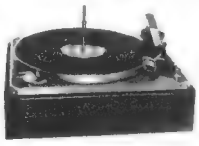
Diese Transformatoren schalten beim Regelvorgang nicht ab, daher keine Beschädigung des Fernsehgerätes!

Type	Leistg. VA	Regelbereich PrimärV	Regelbereich SecundärV	Preis DM
RS 2	250	175 – 240	220	80.–
RS 2a	250	75 – 140 } 175 – 240 }	umschaltbar 220	88.–
RS 2b	250	195 – 260	220	80.–
RS 2c	250	95 – 160 } 195 – 260 }	umschaltbar 220	88.–
RS 3	350	175 – 240	220	88.–
RS 3a	350	75 – 140 } 175 – 240 }	umschaltbar 220	95.–
RS 3b	350	195 – 260	220	88.–
RS 3c	350	95 – 160 } 195 – 260 }	umschaltbar 220	95.–

BALÜ-ELEKTRONIK bietet an

Gold Serie
Mit voller Garantie

Miraphon 210 Stereo Hi-Fi-Plattenspieler-Chassis mit ausgew. Gußteller, spez. Tonarm, der das Auswechseln des Tonkopfes in Sek. ermöglicht. Das Chassis wird mit magnetischem Stereo Hi-Fi System STS 210 S geliefert, das für Stereo- und Mikrorillen geeignet ist. Neuartiger lautloser 4-Pol-Motor, 4 Geschw., autom. Endabschalter.
Mit kl. Farbf. **106.— DM**
Mit kl. Farbf. u. Diamant **116.50 DM**



Studio-Serie Miracord 10 H Diamant
Der Edelste in seiner Klasse, speziell als Baustein für eine hochwertige Hi-Fi-Stereo-Anlage. Kann als Plattenwechsler, automat. Spieler und Dauerspieler benutzt werden. Die techn. u. elektroakustischen Daten sowie Frequenzen sind derart enorm vielseitig, daß wir darum bitten, sofort einen Spezialprospekt kostenlos anzufordern.

Ton-Verstärker-Netzstufe fertig geschaltet, Trafo Pr. 110/150/220 V Sek. 1 x 250 V 60 mA, 1 x 6,3 V 0,6 A, 1 Gleichrichter B 250 C 125, 1 E 15 C 300, 2 Doppelelkos, div. Widerstände u. Kondens. **14.85 DM**

Fernseh-4-Elemente-Antenne Kanal 5—11 Fensterbefestigung **11.80 DM**

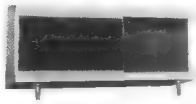
UHF-Breitband-Antenne, II. Programm 7 Elemente, Mastbefestigung **12.95 DM**

UHF-Breitband-Antenne, II. Programm 6 Elemente, Fensterbefestigung **13.50 DM**

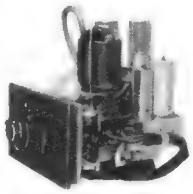
Kombi-Antenne für I. und II. Programm 9 Elemente, Fensterbefestigung **29.50 DM**

Fernseh-Kabel, 240 Ohm, versilbert 50-m-Ring **8.95 DM**

Koaxial-Kabel, 60 Ohm, allerbeste Sorte per m **—.69 DM**

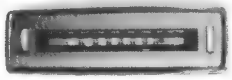


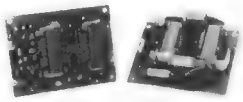
Elegantes Grundig-Lautsprechergehäuse, Frontplatte verchromt, grau mit hellgrauer Kante m. eingeb. Ovallautsprecher 70 x 130, 12 000 Gauß, 5 Ohm, passend für Micro-Boy, geeignet für den Bau von Gegensprechanlagen usw. Einmalig günstiger Preis **12.95 DM**



Grundig Universal-Einbau-Tuner, leichtester Einbau für alle Geräte, mit Skalenknopf, Feinabstimmung, Kanalanzeige **79.50 DM**

Grundig Konverter UC 1, i. Sekundenschnelle montiert, m. voller Garantie, FTZ-Prüfnummer Z 201 **98.50 DM**





Phono-Transistor-Verstärker-Baustein, gedruckte Schaltung, 4 Transistoren 2 x OC 74, OC 75, OC 71 **39.60 DM**

Marken-Elkos, frische Ware: 50 + 50 + 50 350/385 V, Becher **1.80 DM**

Philips Mikrobandfilter, 10,7 MHz **1.95 DM**

Miniatur-Mikrofon-Übertrager **2.15 DM**

Hirschmann, 3poliger Diodenstecker MAS 30 **—.59**

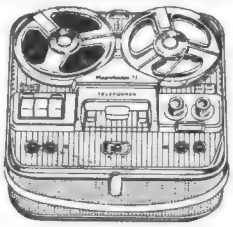
Versand erfolgt per Nachnahme, ab 100.— DM spesenfrei!

BALÜ-ELEKTRONIK **Hamburg 22**
Lübecker Str. 134, Ecke Wartenau

METALLGEHÄUSE

ORIGINAL **LEISTNER** FABRIKAT

PAUL **LEISTNER** HAMBURG
HAMBURG-ALTONA·KLAUSSTR.4-6



Tonbandgeräte -1961/62-

Nur **originalverpackte** deutsche **Spitzenfabrikate** sowie sämtliches **Zubehör.** Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches** Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK (TB)
Elektro-Großhandel
Tonbandgeräte - Spezialversand
Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803

STARKIT

Starkit Universal-Röhrenmeßgerät Modell 12-22

für europäische und amerikanische Röhren, einschließlich der neuen Nuvistorentypen. Ein Gerät für Industrie, Labors und Service.

- Mit der bewährten patentierten Hickok-dynamischen Steilheitsmessung
- Meßbereiche in micro mho (µS): 0...3000, 6000, 15000
- Gas- und Gitterstromtest ablesbar am Instrument
- Gittervorspannung veränderlich 0...-40 V
- Signalspannung 5 V_{eff}
- Grob- und Feinschlußprüfung bis 10 MΩ
- Heizspannung 0...117 V in 18 Bereichen
- Ausgleichseinstellung für Netzspannung vorhanden
- Einfache Qualitätsprüfung (gut, brauchbar, schlecht)
- Sämtliche Elektrodenanschlüsse lassen sich durch Tasten einzeln unterbrechen bzw. zusammenschalten
- Bildröhrenprüfung über Adapter möglich
- Dioden- und Transistorprüfungen der Typen NPN und PNP

Das Gerät ist in Bausatzform und betriebsfertig für 220 V in Kürze lieferbar

Preis (Bausatz) **649.– DM**
Preis (betriebsfertig) **849.– DM**

In Vorbereitung:
Starkit-Breitband-Oszillograf Mod. OSK-2 bis 5 MHz, in Bausatz und betriebsfertig

Bitte fordern Sie technische Unterlagen an

Vertrieb für Westdeutschland:

Elektronische Test-Geräte ETG

Heinz Iwanski
3387 Vienenburg/Harz, Postfach 93
Schiffgraben 24
Tel. 872, Draht: Electronic Vienenburg

RADIOGROSSHANDLUNG

HANS SEGER

REGENSBURG 7

Greflingerstraße 5, Tel. 7158/59

Älteste Rundfunk-Geräte-Fachgroßhandlung am Platze

liefert schnell und zuverlässig:

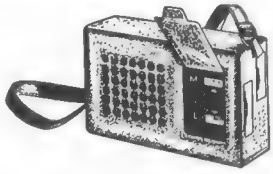
Siemens-Kühlschränke mit Breitraum

So geräumig – so übersichtlich

115 Liter, 145 Liter, 170 Liter, 210 Liter, 290 Liter.

SIEMENS-STAUBSAUGER RAPID

Noch besser durch Tiefenwirkung



Sonderangebot!

Siemens-Taschensuper T 2

6 AM-Kreise, 6 Transistoren, 2 Ge-Dioden

DM 69.50

Volks-Geigerzähler **DM 148.50**
(Imperial Elektronic)

Anfragen werden sofort bearbeitet.
Kataloge, Listen und Prospekte kostenlos.

UHF 80 Markentuner, ZF 38,9 MHZ DM 52.-
UHF 70 (Konverter-Tuner f. Kanäle 3 u. 4) DM 59.- gestattet schnelles u. sauberes Nachrüsten ältester wie neuer FS-Geräte für 2. u. 3. Programm.
UHF 88 DM 67.- dto. mit sämtl. Zubehör für universelle Montage. Kein Chassisausbau, kein Löten durch neuartige Steckanschlüsse. Nur ca. 8 Minuten Arbeit. Verblüffend guter UHF-Empfang durch Mitausnutzung des VHF-Kanalwählers als ZF-Verstärker. 1/2 Jahr Garantie. Prospekte anfordern. Mengenrabatte auf Anfrage.
Alle UHF-Teile sind bestückt mit Röhren PC 86 und der modernen Spanngitter-triode PC 88

Werkstätte für Elektrophysik
Ing. Horst Reichelt
Köln-Sülz, Postf. 182

5000 Minen- und Metallsuchgeräte hoher Empfindlichkeit, Typ DM 4, SCR 625 modifiziert

Fabrikneu in Originalverpackung. **Das einzige Gerät, das hochpräzis auf alle Metalle anspricht (z. B. Aluminium, Kupfer, Messing, Blei, Eisen)**, gleichgültig ob diese im Boden, in Stein, in Holz, in Mauern oder in Tierkörpern verborgen sind.

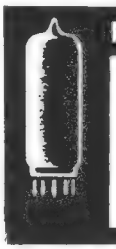
Preis .. .. **82.- DM**

Für Großmengen Sonderpreise

Auf Anforderung versenden wir gratis unsere 15seitige Liste, die 1000 verschiedene Artikel anführt. Für das angebotene Material leisten wir 1 Jahr Garantie. Englisches, kanadisches, amerikanisches, deutsches und französisches Surplus-Material. Meßgeräte, Kondensatoren, Nachrichten-Sender und Empfänger, elektrische Hochleistungsmotoren, Mikrofone, Telefone, Spulen, Schalter, Akkumulatoren, Gleichrichter, Batterie-Ladegeräte, Umformer, Transformatoren, Relais usw.

CIRQUE-RADIO

Das älteste Haus Frankreichs. Gegründet 1920
24 bd. des Filles-du-Calvaire, PARIS - 11e / FRANCE



RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.80	PC 88	4.90	PL 83	2.45
ECH 81	2.45	PCC 88	4.50	PY 81	2.75
EL 34	6.90	PCL 81	3.30	PY 82	2.80
EY 86	3.75	PL 36	5.—	PY 83	2.85
PC 86	4.70	PL 81	3.50	PY 88	3.95

Katalog kostenlos - Versand Nachnahme

Heinze, Coburg, Fach 507

100-kHz-Quarze

200-kHz-, 500-kHz-, 1000-kHz-Quarze aus der Neuherstellung für Eichgeneratoren je DM 28.– Amateurquarze 3500 und 3690 kHz neu zum Sonderpreis von DM 19.50. Prospekte für neue u. US-Quarze frei.

Quarze vom Fachmann – Garantie für jedes Stück!

Wuttke-Quarze
Frankfurt/Main 10, Hainerweg 271 b, Telefon 6 22 68

RADIO ROTOR

Kinkerstraat 55, Amsterdam/Holland
Ruf: 020-85315 oder 87289

Sender-Empfänger WS 19 Mark 111 à DM 110.–

Allwellen-Empfänger Marconi DM 255.–

Samstag bis 18 Uhr geöffnet

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN / Jller

Fordern Sie unsere neuen
Sonderlisten
an über **Röhren Transistoren Meßgeräte Schwingquarze** usw.

Radio FERN ELEKTRONIK
ESSEN, Kettwiger Str. 56

Transformatoren
Drosseln
Magnetspulen
Einzelfertigung und Kleinserien
Wickelarbeiten mit neuesten Maschinen
führt aus

WICKELTECHNIK

Stuttgart-Weilimdorf Giebel
Mittenfeldstraße 30

AMERIKANISCHE STECKERTYPEN ab Lager

PJ 054 PJ 055 PJ 068
JJ 026 JJ 033 JJ 034
JJ 133 JJ 134 SO 239
M 359 PL 258 PL 259
U77/U U79/U

u. andere Typen nach Versorgungsnummern.
ELOMEX Prien a. Chiemsee
Seestraße 6

Antennen-Testgerät KATHREIN S 611

für VHF, portable günstig abzugeben.

Contrimex GmbH,
Postfach, Basel 1

Wie wird man Funkamateur?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Zu kaufen gesucht
SIEMENS Antennen-Testgerät

Offerten erbeten an
Contrimex GmbH,
Postfach, Basel 1

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung von 2 VA bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 10 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Reparaturkarten
T. Z.-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstbücher
Nachweisblocks

Gerätekarten
Karteikarten
Kassenblocks
sämtliche Geschäftsdrucksachen
Bitte Preise anfordern

„Druvela" DRWZ Gelsenkirchen

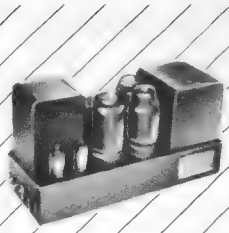
Lieferant der Jennen-Erzeugnisse

siehe Anzeige
der Fa. P. JENNEN, Amsterdam
auf Seite 353

RADIO-DRÄGER, Dräger & Co.,
Stuttgart-S., Sophienstr. 21 B, Tel. 70 86 56/57

QUAD

Spitzenleistungen in
Hi-Fi-Verstärkern



Vorverstärkern
Endstufen-Tuner
20-20000 Hz ± 0,2 db
Klirrfaktor 0,1 %

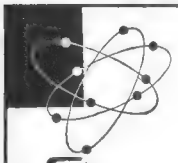
Herbert Anger
AUDIO SPECIALIST

FRANKFURT AM MAIN · TAUNUSSTRASSE 20

Wir vertreten und liefern auch:

AMPEX	Tonbandgeräte, leere und bespielte Tonbänder	GENERAL ELECTRIC	elektro-magnet. Tonabnehmer
CABASSE	Hochleistungs-Lautsprecher	ORTOFON	Studio-Tonarme, elektr.-dyn. Tonabnehmer
THORENS	Professional-Plattenspieler		

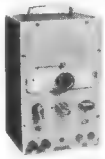
Bitte fordern Sie unsere ausführlichen Informationsschriften!



ELEKTROAKUSTIK

Mischpultverstärker „LVM 8" 8 W DM 248.–
„LVM 15" 15 W DM 398.–
„LVM 30" 30 W DM 548.–
Sonderanfertigungen

Stange u. Wolfrum Elektronische Geräte und Anlagen
Berlin SW 61, Ritterstraße 11 • Ruf: 61 69 96 • Telegramm-Adresse: Stawo



Preis DM 170.–

Prüfsender J-270 MC (Japan)
Frequenzbereich:
Band 1 von 115 kHz bis 330 kHz Band 2 von 330 kHz bis 1 MHz
Band 3 von 1,1 MHz bis 3,3 MHz Band 4 von 3,3 MHz bis 11 MHz
Band 5 von 11 MHz bis 39 MHz Band 6 von 39 MHz bis 135 MHz
Band 7 von 120 MHz bis 270 MHz Tonfrequenz: 1000 Hz
Hf-Ausgangsspannung Band 1 bis 5: 1 V, Band 6: 0,05 V, Nf-Ausgangsspannung 2,5...3 V, Röhren: 12 BH 7 - 6 BD 6
Fordern Sie bitte unseren Spezial-Katalog an. Bestellungen an **Fa. HUND**, Auslieferungslager H. W. Iven jr. Bremen-Huchting Brokhuchtinger Landstr. 62, Ruf: 35 68 28
Lieferung erfolgt umgehend per Nachn., eigener Kundendienst

Schwingkondensator Transducer AN/APN1
30-50 pf (8,00 netto)
Alleinvertr. f. Europa
Nachnahme-Versand
Ing. Müller
Wiesbaden, Zietenring 13, (Germany)
Telefon 41602

Gleichrichtersäulen und Transformatoren in jeder Größe, für jeden Verwendungszweck: Netzgeräte, Batterieladung, Steuerung

MAIER
EISLINGEN/FILS

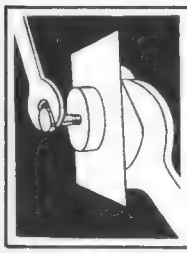
Tonbandgeräte und Tonbänder
liefern wir preisgünstig. Bitte mehrfarbige Prospekte anfordern.
Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Akustika

Transistor-Fahrzeugverstärker
15 bis 30 Watt

6 V, 15 W DM 385.– br.
12 V, 15 W DM 358.– br
12 V, 30 W DM 445.– br.
24 V, 25 W DM 425.– br.

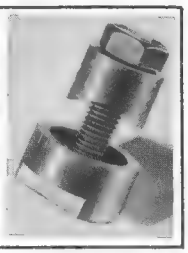
HERBERT DITTMERS, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5



REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem REKORDLOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, DM 9.10 bis DM 49.–.

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 - Telefon 67029



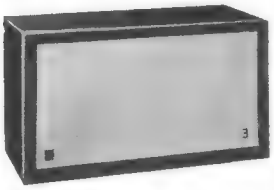
Grossisten des Radiohandels gesucht zum Verkauf des **„Col-Flex"-Klebekabels**

Sehr interessanter neuer Artikel.
Gebietsvertretungen nach Übereinkunft.

Anfragen von Interessenten unter Nr. 8918 J an den Franzis-Verlag, München

Erstmalig in Deutschland . . .
die weltbekannten
Acoustic Research, Inc.-Hi-Fi-Lautsprecher
USA-Patent Nr. 2775309

AR - 2
AR - 2 a
AR - 3



erstklassige Baßwiedergabe
geringste Verzerrung

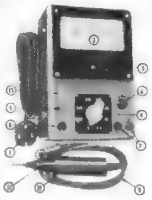
Importeur: **FUNKHAUS EVERTZ & CO.**
The Hi-Fi-Spezialist
Düsseldorf, Berliner Allee 55, Telefon: Sammel-Nr. 80346

Vom Volksschüler zum (Beginn Oktober)

Techniker und Werkmeister
sowie 36 weiteren techn. Berufen
Koing. (ausgeb Konstrukteur)
TEWIFA-Leiter und -Meister
Studiendauer 22 Wochen
Tages- und Fernunterricht
für Metall, Elektro, Holz, Bau
Schreiben Sie: Ich wünsche Auskunft Nr. E 7
TEWIFA- und TW-Institut, 7768 Stockach-Baden

FUNKE-Röhrenvoltmeter

Ein Standard-Röhrenvoltmeter mit einfachster Bedienung. Eingangswiderstand 23,3 MΩ. Preis betriebsklar mit Tastkopf **DM 175.–**. 25 kV-Hochspannungsmeßkopf dazu DM 30.–. Bitte Prospekt anfordern. Ferner bauen wir Röhrenmeßgeräte, Oszillografen, Picomat, Amateur-KW-Empfänger usw.



MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Transistoren-Bastler!

Einmalige Preise meiner Bastel-Abteilung:

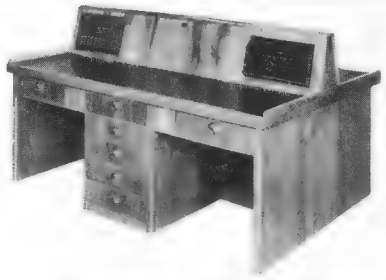
Mein 3-Trans.-Baukasten (für 8-80 Jahre) enthält wirklich alles einschließlich Lötkolben für nur . . . . . **DM 45.00**

5-Kreissuper-Druckplatine, 12 x 8 cm, mit bereits mont. Drehko, Schalterpot. und Halterung, montagefertig **DM 10.10**

5-Kreis-Spulensatz, mit Osz. kpl. **DM 5.80. Ferritant.** mit Wicklung für Super **DM 1.75. Trans.-Satz** hierzu (jedes Stück gepr.) **DM 13.00, Hochl. Trans.-Lautspr.** 7 cm, **DM 5.90**

RADIO-HUTTER, Nürnberg-S, Wölkernstr. 67a (b. Atrium)

SPEZIAL-WERKBÄNKE
für Radio- und Fernsehwerkstätten



GUSTAV ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk, 708 Aalen/Württ.
Schließfach 94, Fernsprecher 20 89

Tonbänder

höchste Hi-Fi-Qualität
Amerik. Langspielband
18 cm = 15.90 DM
15 cm = 12.75 DM
13 cm = 10.85 DM
Ermäßigungen ab 5 Stück.
Walbrecht
W.-Vohwinkel
Hochdahlerweg 25

Schaltungen

Fernsehen, Rundfunk, Tonband. Eilversand.

Ingenieur Heinz Lange
Berlin-Charlottenbg. 1
Otto-Suhr-Allee 59

TEKA-SONDERANGEBOTE!

59-cm-FS.-Tischgerät SABA-SCHAUINSLAND SABAVISION, zeilenfrei, m. UHF f. 2. Progr., Mod. 1961/62, fabrikneu früher 1289.– **jetzt 965.—**
FERNSEHGERÄTE, fabrikn., 6 Mte. Rö.-GARANTIE!
53 METZ 963, LUXUS-AUTOMATIC-WEITEMPF., Tischgerät mit Goldfilterscheibe **nur 498.—**
desgl., METZ 964, mit Türen **nur 518.—**
53 PHILIPS LEONARDO 251 A, Tisch **nur 548.—**
53 SCHAUB ROMA Tischger. nur 569.—
53 IMPERIAL, Tisch m. Motor-Autom. **nur 598.—**
53 IMPERIAL, Standger. m. Türen **nur 648.—**
53 SABA 125–15, Tischgerät **nur 548.—**
53 SABA, Stand 125–05, m. Türen **nur 648.—**
53 SABA LUXUS, Stand 125–25 **nur 798.—**
UHF-Teil, eingebaut f. alle Ger. **nur 90.—**
SABA-FREIBURG-UKW-VOLLAUT.-LUXUSSUPER, 13 Rö., 25 Krs. (U–K–M–L) **nur 559.—**
2-TR.-TASCHEN-EMPFÄNGER m. Ant., Ohrhörer, Batt., Ledertasche, Lautspr., komplett **nur 29.50**
9-TR.-SIEMENS-UKW-KOFFERSUPER (U–M–L) **nur 149.50**
9-TR.-LOEWE-OPTA-KOBOLD-BATT.-BETRIEB, Heim-Reise-Autoempf. (U–M) mit Ant., Batt., Tragekoffer nur 129.50
9-TR.-PHILIPS-Nicolette-Koffer (U–M–L), mit Tasche **nur 159.50**
9-TR.-Kofferempfänger-GRAETZ Daisy (U–M–L), 14 Krs. **nur 174.50**
9-TR.-SUPER-GRAETZ-JOKER (U–K–M–L) **nur 249.50**
Autohalterung, diebessicher 22.50
PHILIPS-Phonokoffer SK 20 nur 69.50
PHILIPS-Stereo-10-Plattenwechsler nur 78.50
Plattenwechsler-Koffer m. Philips 1007 nur 109.—
Verst.-Phonokoffer, 4tour., Duplo, Saphir, mit eingeb. Lautspr. **nur 119.50**

Verl. Sie ausführl. Angeb. mit Original-Prospekten. Vers. p. Nachn. zuzügl. Vers.-Spesen. Anz. 20 %, Teilz. bis 12 Mte. Berufs- u. Alters-Angabe.

TEKA **HIRSCHAU über Amberg/Opf. 8452**
Ruf 2 25 Abt. F 7

Elektrolyt- und statische Kondensatoren auch Sonderanfertigungen

ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15

Gut eingeführtes Geschäft in einer Industriestadt, mit 4 großen Schaufenstern, krankheitshalber **sofort abzugeben.** Geführt werden: Fernseher, Radio, Gas-, Elektro- und Kohlenherde, Kühlschränke, Fahrräder, Porzellan und Haushaltswaren. Eine 3½-Zimmerwohnung mit Bad steht zur Verfügung. Bedingung: Warenübernahme. Lebensexistenz, da keine Nachkommen vorhanden. Bewerbung unter Nr. 8915 F an den Franzis-Verlag

Versand-Großhandlung

(Import) in Glühlampen, Fernsehleuchten, Rauchverzehrern usw. mit Kundenkartei (Bundesgebiet) krankheitshalber abzugeben. - Erforderl. Kapital ca. 40 000 DM.

Zuschriften unter Nr. 8895 G an FRANZ S-VERLAG

Tüchtiger Rundfunk- und Fernsehtechniker

mit überdurchschnittl. Können nach Süddeutschland (Schwarzwald) gesucht. Zeitgemäße Bezahlung. Bei der Wohnraumbeschaffung ist die Firma behilflich. Bewerbung unter Nr. 8917 H a. d. Verlag

Tüchtige

- **Rundfunk-Fernsehtechniker**
- **Elektro-Rundfunkmechaniker**
- **Verkaufslehrmädchen**
- **oder Lehrling**

für Radio-Elektro-Fachgeschäft in München-Stadt gesucht.

Beste Bezahlung, selbständiges Arbeiten, 5-Tage-Woche.

Angebote unter Nr. 8900 M

Wegen Alters kompl. Einrichtung eines modernen

TONSTUDIOS

zu verkaufen.

Erforderlich 20 000 DM. - Angebote unter Nr. 8899 L an FRANZIS-VERLAG

Fernsehtechniker

Suche für meinen Kundendienst – Kurort Obb. – einen perfekten Fernsehtechniker, m. Führerschein, nicht unter 30 Jahre. Sehr gute Bezahlung. Bewerbung unter Nr. 8914 E an den Franzis-Verlag, München 37

Für die Erweiterung unseres Betriebes suchen wir:

1 jüngeren Ingenieur TH oder HTL

mit prakt. Erfahrung auf dem Gebiet industrieller Elektronik für techn. Korrespondenz u. Außendienstaufgaben.

Wir bieten angemessene Bezahlung und angenehmes Arbeitsklima. Evtl. kann Wohnung gestellt werden.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an

Endress & Hauser GmbH & Co.
Lörrach/Bd., Zeppelinstraße 50

Gesucht wird zum baldm. Termin **erfahrener,** tüchtiger, in jeder Beziehung zuverlässiger

FERNSEH-TECHNIKER oder Meister

(auch für Antennenbau, Rep. an Magnetophonen, Transistoren und Phonogeräten) von mittlerem, seriösem Einzelhandels-Geschäft, **Nähe Hamburg-Bergedorf.**

Geboten wird eine schöne **3 Zimmer-Neubauwohnung** mit Bad und Ölheizung zu günstig. Bedingungen, gutes Gehalt und geregelte Arbeitszeit. - Handgeschriebene Bewerbung mit Gehaltswünschen erbeten unter Nr. 8920 L

SEL ... die ganze Nachrichtentechnik

Unser **SCHAUB-WERK** in Pforzheim sucht

Nachwuchsmeister

Wir erwarten:

Ausbildung als Rundfunkmechaniker;
Nachweis einer Industriemeisterprüfung;
Erfahrung auf dem Gebiet der Rundfunk- und Fernsehtechnik;
Fähigkeit zur Menschenführung;
Organisationstalent.

Wir bieten:

Gesicherten Arbeitsplatz in einem Weltunternehmen;
Mitarbeit in einem guten Arbeitsteam;
Angemessene Dotierung;
Hilfe bei der Wohnungsbeschaffung.

Bitte reichen Sie uns zunächst einen maschinengeschriebenen Lebenslauf mit Lichtbild sowie ein kurzes Handschreiben ein, das Angaben über Ihre weiteren beruflichen Pläne enthält.

Wir sichern Ihnen vertrauliche und rasche Bearbeitung zu.

Die obengenannten Unterlagen unter dem Kennwort „Nachwuchsmeister" senden Sie bitte an die Personalleitung des SCHAUB-WERKES in Pforzheim, Östliche 132.

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG

SEL ... die ganze Nachrichtentechnik

Für unser Lorenz-Werk Eßlingen, das weiter ausgebaut wird, suchen wir für interessante Aufgabengebiete im Applikationslaboratorium für elektronische Bauelemente mehrere

Diplomingenieure

(Kennziffer LE/850) und

Ingenieure der Nachrichtentechnik

(Kennziffer LE/851)

Bei den angebotenen Stellen handelt es sich um Positionen, bei denen Sie die Möglichkeit haben, Initiative zu entfalten und in enger Zusammenarbeit mit der physikalischen Entwicklung einen wesentlichen Beitrag zum Fortschritt auf dem Gebiet der elektronischen Bauelemente zu leisten.

Wir bieten angenehme Arbeitsbedingungen und die sozialen Leistungen eines großen Unternehmens.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Angabe Ihres Gehaltswunsches und der entsprechenden Kennziffer an die STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG, Personalabteilung des Lorenz-Werkes Eßlingen, Fritz-Müller-Straße 112.

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG

Wir suchen:

für unsere Abteilung
RUNDFUNK · FERNSEHEN
SCHALLPLATTEN

Fachverkäufer(innen)

sowie

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Wir bieten:
hohe Sozialleistungen,
verbilligtes Mittagessen,
leistungsgerechte Bezahlung,
angenehmes Betriebsklima.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen an die Personalleitung

KARSTADT
Hannover

Kölner BFN-Funkhaus sucht

Chefingenieur

Alter bis 45 Jahre, vorzugsweise Dipl.-Ing. Wenigstens 5jährige leitende Tätigkeit auf dem Radiosektor oder elektronischem Gebiet. Englische Sprachkenntnisse erwünscht.

Tonband-Techniker(in)
Radio-Techniker
Kontrollraum-Ingenieur

für BFN-Studios Köln (und Empfangsstelle Rötgen) Alter 20 bis 45 Jahre. Betriebserfahrung erwünscht, nicht Bedingung. Bewerber für Empfangsstelle Rötgen müssen gewillt sein, außerhalb Kölns zu wohnen.
Bewerbungen mit ausführlichen Angaben über Schulbildung, technische Qualifikationen, Erfahrungen und Gehaltsansprüche sind zu richten an:

Technical-Director, BFN
Köln-Marienburg, Lindenallee 1

Wir suchen

ELEKTRONIK-TECHNIKER

für Reparaturarbeiten an Radargeräten und anderen kommerziellen Geräten. Sehr gute Bezahlung für qualifizierte Techniker.

Englische Sprachkenntnisse erwünscht.

Bewerbungsschreiben mit Gehaltsansprüchen erbeten an:

Bendix Germany Depot

Postamt Landstuhl 3/Pfalz, Postlagernd

SENDER-TECHNIKER gesucht

mit Erfahrung an Hochleistungs-Kurzwellen- u. Mittelwellen-Sendern für Senderstation im Raum Frankfurt/Mannheim.

Richten Sie Ihre Bewerbung bitte unt. Nr. 8898 K

In schöner Bodensee-Stadt wird gesucht:

1 perfekter Meister für Radio- und Fernsehtechnik, als Werkstattleiter

sowie

1 tüchtiger Radio- u. Fernsehtechniker (beide in Dauerstellung)

Wir bieten: Überdurchschnittliches Gehalt, geregelte Arbeitszeit in moderner Spezial-Werkstätte (5-Tage-Woche). Wohnung kann auf Wunsch beschafft werden. Kurzbewerbung mit Lichtbild erb. unt. Nr. 8919 K

Wir suchen für unser elektronisches Labor, das sich mit Entwicklung, Neubau und Wartung von elektronischen Meßgeräten für die Isotopentechnik befaßt, einen

jüngeren Fernsehtechniker

mit guter Auffassungsgabe und impulstechnischen Kenntnissen

FARBENFABRIKEN BAYER AKTIENGESELLSCHAFT

Wuppertal-Elberfeld, Friedrich-Ebert-Str. 217

---

sucht

Schwach- und Starkstrom-ELEKTRONIKER

Bewerbungen an

SCHALTBAU GMBH

München 9, Hohenwaldeckstraße 1
Telefon 49 75 61, Nebenstelle 25

Wir suchen baldmöglichst je einen

Rundfunk-Mechaniker-Meister

oder Rundfunk-Mechaniker mit mehrjähriger Praxis für unsere Werkstätten in Hannover und Göttingen. 5-Tage-Woche, Mittagstisch im Betrieb, Altersversorgung bei Bewährung.

Schriftliche Bewerbungen mit den übl. Unterlagen erbeten an

Hermann Albert BUMKE
Elektro- und Sanitäre Großhandlung
Hannover, Engelbosteler Damm 5/9, Postfach 661

Gesucht wird
Radio- u. Fernsehtechniker (-Meister)
mit Erfahrg. im Werkstattbetrieb. Führersch. Kl. III erforderl. Eintr. baldmögl. oder nach Vereinbarung.
Funkberaterbetrieb
Ing. W. Kronhagel
Wolfsburg, Goethestr. 51
Telefon 35 56

Fernseh-Rundfunk-Mechaniker
(evtl. Meister)

für Fachgeschäft in **Franken** gesucht. Übernahme später möglich. Umsatz 400 000 DM. Gehaltsanspr., Lebenslauf erbeten. Neubauwohnung vorhanden. - Bewerbungen unter Nr. 8896 H an FUNKSCHAU

Radio- und Fernsehtechniker

mit gut fundierten Kenntnissen in der Reparatur von Rundfunk- und Fernsehgeräten, Plattenspielern, Tonbandgeräten und allen einschlägigen Geräten des Einzelhandels gesucht. Es wird großer Wert auf gute Reparaturkenntnisse gelegt, dementsprechend ist auch die Bezahlung. Übernahme in das Angestelltenverhältnis. Bewerber sollte in der Lage sein, Mitarbeiter in der Werkstatt bei schwierigen Reparaturfällen zu beraten und zuunterstützen. Firma ist bei der Wohnraumbeschaffung behilflich. Arbeitsplatz liegt in einem Erholungsgebiet im Schwarzwald. Zuschriften unter Nummer 8916 G

Fertigungsleiter für Elektro-Kleinstmotoren in entwicklungsfähige Lebensstellung

gesucht von bedeutendem Industrie-Unternehmen mit sympathischem Betriebsklima in bayrischer Großstadt. Wir sind bestens fundiert und in beträchtlicher Ausweitung begriffen.

Wir suchen einen tüchtigen Praktiker mit soliden Erfahrungen auf dem Gebiete der Feinmechanik, der auch über elektrotechnische Kenntnisse verfügt oder schon mit der Motorenfertigung vertraut ist. Auf gute charakterliche Qualitäten und sichere Menschenführung legen wir besonderen Wert.

Wir bieten eine gut dotierte, als Lebensstellung gedachte, weitgehend selbständige und sehr entwicklungsfähige Position. Wohnung in guter Lage ist vorhanden.

Bewerbungen mit **handgeschriebenem** Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe des Gehaltswunsches und des Eintrittstermins erbeten unter Nr. KL 11017 S an

ANNONCEN-EXPEDITION HANS MÖLLER, (614) BENSHEIM, SCHLIESSFACH 2141

Geben Sie evtl. im Doppelumschlag an, welche Firma Ihre Bewerbung nicht bekommen darf.

Sollten wir von Ihrer freundlichen Bewerbung keinen Gebrauch machen können, so nennen wir Ihnen ausdrücklich den Grund dafür bei der prompten Rückgabe Ihrer Unterlagen.

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik

durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln. Studienmappe 8 Tage zur Probe mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
Konstanz Postfach 1952

Elektronik-Ingenieure und Techniker

Für meine Einzel- und Kleinserien-Herstellung von niederfrequenten Geräten für die elektromedizinische Forschung suche ich weitere Mitarbeiter, auch solche, die mit Intelligenz und Fleiß sich ohne Prüfungen eine gute Beherrschung der experimentellen Elektronik angeeignet haben. Einternung in alle Stadien der Fertigung von Entwurf bis Endprüfung. Freizügig geregelte Arbeitszeit.

Dr.-Ing. TÖNNIES

Freiburg im Breisgau, Schöneckstraße 10, F.: 0761-46383, auch abends

---

LOEWE OPTA

Schwarzweiß- und Farb-FERNSEHEN

MAGNETISCHE BILDAUFZEICHNUNG – TONBAND

Wir haben neue und interessante Entwicklungsaufgaben zu lösen und suchen:

Diplom-Ingenieure — HTL-Fachschulingenieure

mit Erfahrung auf einem der oben genannten Fachgebiete, die in der Lage sind, eine Gruppe selbständig und verantwortungsbewußt zu leiten. Eignung und Bereitschaft zur Team-Arbeit ist Voraussetzung. Kenntnisse in der Transistor-Technik sind erwünscht.

Jung-Ingenieure (TH oder HTL)

mit Lust und Liebe für interessante Entwicklungsaufgaben der NF-, HF- und Impulstechnik. Gelegenheit zur Einarbeitung ist geboten.

Selbständige Konstrukteure (TH oder HTL)

mit Erfahrung für die Konstruktion und Bau von Geräten der FS- und Nachrichtentechnik, für die Lösung feinmechanischer und elektromechanischer Probleme von der Entwicklung bis zur Fertigungsreife. Kenntnisse moderner Werkstoffe und neuzeitlicher Fabrikations-Methoden sind erwünscht.

Wir bieten:

Verantwortungsvolle, ausbaufähige Positionen, Beschaffung von Wohnraum, modern eingerichtete Kantine, Zuschuß zum Mittagessen, 5-Tage-Woche, reichhaltige technische Bücherei, betriebseigene Altersversorgung, Weihnachtsgratifikation, gutes Betriebsklima, kameradschaftliche Zusammenarbeit.

Wir erwarten:

Aufgeschlossene und einsatzfreudige Mitarbeiter, die mit Lust und Liebe im Team-Work ihre Begabung entfalten.

Kronach liegt in waldreicher Gegend in unmittelbarer Nachbarschaft der Städte Nürnberg, Bayreuth, Kulmbach, Bamberg und Coburg.

Außer Oberrealschule (kleines und großes Latinum), Mittelschule, Berufs- und Volkshochschule verfügt Kronach über moderne Sportanlagen, Tennis- und Reitplätze.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein kurzes Anschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Lichtbild sowie Angabe der Gehaltsansprüche.

Zuschriften sind zu richten an

LOEWE OPTA AG, Personalleitung, 864 Kronach/Ofr., Industriestraße

LOEWE OPTA

WEGA

Für die Laboratorien in unserem erweiterten Werk in Fellbach bei Stuttgart suchen wir qualifizierte

INGENIEURE und TECHNIKER

mit nachweisbarer Erfahrung in der Entwicklung von Meßgeräten oder Rundfunk- und Fernsehgeräten.

Jüngeren strebsamen Bewerbern wird Gelegenheit zur Einarbeitung gegeben.

Wir bieten interessante und ausbaufähige Tätigkeit in gut eingerichteten Labors bei leistungsgerechter Bezahlung.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Bewerbungen mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften an

WEGA-RADIO · Fellbach bei Stuttgart
Postfach 390

Wir suchen zum baldmöglichsten Eintritt einen aufgeschlossenen

WERBE-ASSISTENTEN

Der zukünftige Mitarbeiter sollte sich sowohl im technischen als auch im werblichen Bereich auskennen, um vorwiegend die Textgestaltung von Prospekten und Bedienungsanleitungen übernehmen zu können. Es wäre schön, wenn er nicht nur in der Lage wäre, die nüchterne Sprache der Technik in eine allgemeinverständliche Form umzugestalten, sondern hierfür auch etwas Lust und Liebe hätte. Kenntnisse aus dem Public-Relations-Bereich könnten nicht schaden.

Zuschriften von Bewerbern, denen an einer verständnisvollen Zusammenarbeit gelegen ist, erbitten wir an

ELEKTROMESSTECHNIK WILHELM FRANZ KG
Lahr/Schwarzwald · Postfach 327

Wir suchen einen jüngeren

Elektro-Mechaniker

für interessante Tätigkeit in unserem physikalischen Labor.

Wir bieten: gute Bezahlung, Dauerstellung in modernem Industriebetrieb, Aufstiegsmöglichkeit und Wohnraum.

Schriftliche Bewerbung mit kurzem, handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften usw. erbeten an

RADIO RUWIDO BAUTEILE

WILHELM RUF KG
ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK
Höhenkirchen bei München

Graetz RADIO · FERNSEHEN

TONBANDGERÄTE

sucht zum baldmöglichen Eintritt weitere

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

für interessante Aufgaben in der Fertigung, Fertigungsüberwachung, Entwicklung und Arbeitsvorbereitung.

Wir bieten ein gutes Betriebsklima, reelle Verdienstmöglichkeiten und anerkennenswerte Sozialleistungen.

Wir erwarten gute Fachkenntnisse und eine gute Einstellung zur Arbeit.

Für ledige bzw. alleinstehende Bewerber können sofort — je nach Wunsch — Unterkünfte in modern eingerichteten Ledigen-Wohnheimen oder nette möblierte Zimmer zur Verfügung gestellt werden. Bei verheirateten Bewerbern Wohnungsgestellung nach Vereinbarung.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbittet

GRAETZ KG
Altena (Westfalen) Einstellbüro

Hervorragend bezahlter Spezialist werden, während der Weiterbildung gut verdienen, können Sie, wenn Sie einer der

jungen Rundfunkmechaniker

(bis 25 Jahre, ledig)

mit guten Grundkenntnissen sind, die wir suchen.

Fertigungskontrolle,
Labor- und Schaltarbeiten,
Messungen und Meßgerätebau,
Bau modernster Transistor-Tonbandgeräte

sind die vielseitigen Gebiete.

Nicht die vorhandenen Kenntnisse allein sind entscheidend, sondern der Wille zur Weiterbildung.
Ihre Bewerbung mit kurzgefaßtem Lebenslauf erbitten wir an

BUTOBA
Personalabteilung der Schwarzwälder Uhrwerke-Fabrik BURGER KG, Schonach/Schwarzwald

---

Eine US-Dienststelle in Berlin sucht per sofort

FUNK-TECHNIKER
und
RADIO-MECHANIKER

Vergütung nach Spezialtarif.

Bewerber sollen in Kurzwellen- und UKW-Technik versiert und mit allen vorkommenden Arbeiten an Sendern und Empfängern vertraut sein. Geboten werden interessante Tätigkeit und gute Arbeitsbedingungen.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen unter Nr. 8897 J

LOEWE OPTA

Schwarzweiß- und Farb-FERNSEHEN

MAGNETISCHE BILDAUFZEICHNUNG – TONBAND

Wir haben neue und interessante Entwicklungs- und Konstruktionsaufgaben zu lösen und suchen:

Rundfunk- und Fernseh-Techniker

mit Berufserfahrung zur Unterstützung unserer Entwicklungsingenieure für meßtechnische Aufgaben und für die Erstellung von Meß- und Prüfgeräten.

Sie finden bei uns eine abwechslungsreiche Tätigkeit je nach Veranlagung im Labor, Prüffeld oder in der Qualitätskontrolle. Sie sind im ständigen Kontakt mit den neuesten technischen Problemen.

Detail-Konstrukteure

zur Bearbeitung vielseitiger und abwechslungsreicher Teilaufgaben mit Aufstiegsmöglichkeiten bei Bewährung.

Techn. Zeichner und Zeichnerinnen

zur Anfertigung von Schaltbildern, Stücklisten, Bauvorschriften, Service-Unterlagen usw.

Wir bieten:

Verantwortungsvolle, ausbaufähige Positionen, Hilfe bei Beschaffung von Wohnraum, modern eingerichtete Kantine, Zuschuß zum Mittagessen, 5-Tage-Woche, reichhaltige technische Bücherei, betriebseigene Altersversorgung, Weihnachtsgratifikation, gutes Betriebsklima, kameradschaftliche Zusammenarbeit.

Wir erwarten:

Aufgeschlossene und einsatzfreudige Mitarbeiter, die mit Lust und Liebe im Team-Work ihre Begabung entfalten.

Kronach liegt in waldreicher Gegend in unmittelbarer Nachbarschaft der Städte Nürnberg, Bayreuth, Kulmbach, Bamberg und Coburg.

Außer Oberrealschule (kleines und großes Latinum), Mittelschule, Berufs- und Volkshochschule verfügt Kronach über moderne Sportanlagen, Tennis- und Reitplätze.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein kurzes Anschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Lichtbild sowie Angabe der Gehaltsansprüche.

Zuschriften sind zu richten an

LOEWE OPTA AG, Personalleitung, 864 Kronach/Ofr., Industriestraße

LOEWE OPTA

Selbständige Konstrukteure und Detail-Konstrukteure von führendem Unternehmen der Hochfrequenz-Technik nach München gesucht...

Die Aufgaben, zum Teil durchzuführen in Zusammenarbeit mit den Ingenieuren der Entwicklungsabteilungen, liegen auf dem Gebiet des elektronischen Meßgerätebaues oder auch auf dem Sektor der Sender- und Antennen-Konstruktionen.

Ingenieure der einschlägigen Fachrichtung, aber auch Männern, die sich nur in der Praxis das erforderliche Fachwissen und -können aneignen konnten, wird in gut dotierten Positionen laufend Gelegenheit geboten, in schöpferisch-konstruktiver Arbeit an der Lösung hochaktueller technischer Probleme und Aufgaben mitzuwirken. Bei Bewährung bestehen finanzielle und soziale Entwicklungsmöglichkeiten in einem angenehmen Betriebsklima. Hilfe bei Wohnungsbeschaffung.

Zuschriften mit tabellarisch übersichtlicher Darstellung des Werdeganges, Lichtbild, Handschriftprobe, Zeugnisabschriften und Angaben über Gehaltswünsche, Wohnbedarf und frühesten Eintrittstermin erbeten unter WA 498 (bitte bereits auf dem Briefumschlag) über

WERBEAGENTUR MEYER-MARK · MÜNCHEN 51 · FACH 44

KLEIN-ANZEIGEN

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Radio- und Fernsehtechniker, 22 J., ledig, z. Z. in ungek. Stellung, sucht neuen Wirkungskreis, evtl. Ausland. Angeb. unt. Nr. 8903 R

21jähr., ehrl. und zuverlässiger Bastler u. Ela-Fan, sucht im Raume Würzburg – Heidelberg – Stuttgart Meisterbetrieb zum Umlernen auf Radiotechnik oder Ela-Fachmann. Lieblingsfach Nf-Verstärker, Tonband und Platte. Erwünsche Mithilfe bei Wohnraumbeschaffung, gutes Betriebsklima, ang. Bezahlung, gereg. Freizeit. Zuschr. unter Nr. 8907 W

VERKAUFE

Umständehalber sehr **billig** Telefon- und Radiobestandteile abzugeben. Heimfach 284, Klausenpfad 2, Heidelberg

Komplette Hi-Fi-Anlage mit TELEWATT-ULTRA 2 × LB-122 und Dual 1006 AM mit GE-Tonabnehmer preiswert abzugeben. Anfragen unter Nr. 8904 S

MEMOCORD m. Knopflochmikrofon zu verk. 295 DM. Anfragen unter Nr. 8905 T

Minifon P 55 f. Spr./Musik, umsch. u. Uher-Universal, günstig zu verk. Zuschr. unt. Nr. 8912 B

Tonbandgerät AEG KL 35 neuw., Neupr. 1000 DM für 500 DM z. verk. W. Heine, Friedrichshafen, Charlottenstr. 9

Sportmotorboot m. Transportanhänger zu verkaufen – nehme Fernsehgerät in Zahlung. Zuschriften unter Nr. 8923 P

Verkaufe jap. Mikroskop 100–1200fach mit Holzkasten 65 DM. Zuschr. unt. Nr. 8909 Y

Bosch-MP-Kondensatoren, Einloch - Befestigung – rund – tropenfest. 60 Stück 16 + 16 µF 250 / 375 V – 220 St. 2 µF 450/ 675 V – 20 St. 8 + 8 µF 500/750 V – 12 St. 16 µF 500/750 V – neu, gegen Höchstgebot zu verkaufen. Mayer, (35) Kassel, Postfach 365

Hf-, Nf-, Fernseh-Meßgeräte, Werkstattzubehör unter Nr. 8908 X

Strom-Aggregat, 115 und 220 V Wechselstr. 10 kVA m. Schalttafel, voll betriebsfähig 1100 DM. Krüger, München, Erzgießereistr. 29

VERKAUFE, 2 Oszilröhren DP 10–14 à DM 125.–, 2 DP 13–14 à DM 155.– mit Fassungen. Die Röhren sind neu, ungebraucht mit Garantie. 1 Funke-Oszi, wenig gebr. DM 200.–. Angebote unter Nr. 8922 N

8-mm-Filmkamera Yashica 8 E III mit 3 Objektiven, eingeb. Bel.-Messer und Filter sowie div. Zubehör und Titelgerät 300 DM zu verkaufen. Angebot unt. Nr. 8913 D

Gelegenheit! AEG-Magnetophon KL 35 DM 310.–; Endverst. PPP 20, Chassisaufbau DM 175.–; dto., jedoch mit umsch. Eing. wie Funkschau 57/2 und 58/3 DM 198.–; PPP 20 im Flachgehäuse, regelb. Gegenkoppl. DM 249.–; dto., jedoch Normalgeh. DM 259.–; Eckboxlautsprech. Nußbaum, Nennl. 20 W DM 589.–; Eckschallwand, Nennl. 20 W DM 299.–; Mischverst. 5 umsch. Eingänge, 3 mischb. (Flachbahnregler), 2 unabh. regelb. niederohm. Ausgänge, incl. UKW-Empf., Pegelanz. d. Mag.-Auge DM 598.–. Angeb. unter Nr. 8921 M

SUCHE

Suche Oszillograph. Angebote unter Nr. 8893 E

Tonbandgerät, gut erhalten TK 5 von „Grundig", zu kaufen gesucht. CVJM, Nbg.-Eibach

KW - Empfänger gesucht. Angeb. unt. Nr. 8902 P

Preisgünstige **Saba-Telerama-Anlage u. Grundig Fernauge,** z. k. gesucht. Angeb. unt. Nr. 8906 V

UKW-Sender (auch Bastelgerät) mögl. Batteriebetr., zu kaufen ges. Zuschrift unter Nr. 8911 A

VERSCHIEDENES

Übernehme Ausführung von Industrieschaltungen nach Muster, bei Lieferung der Einzelteile. Kein Prüffeld. Angebote bitte unter Nr. 8910 Z

Fernsehtechniker

zum 1. 5. 62 gesucht. Erstklassiges Betriebsklima. Gute Bezahlung nach Vereinbarung. Führerschein erwünscht.

Fernseh - Radio - Service – Meisterbetrieb
Eckart Ehms · Lünen, Münsterstr. 15/Ecke Gartenstr.

Rundfunk - Fernseh - Meister

in ungekündigter Stellung (FS-Groß-Ind.), 33 Jahre, engl. Sprachkenntnisse, sehr anpassungsfähig, sucht Stellung in Übersee, Entwicklungsländer usw. Zuschriften unter Nr. 8892 D an den Franzis-Verlag

Radio-, Fernseh-Technikermeister

28 Jahre, z. Z. in ungekündigter Stellung, wünscht sich zu verändern. Angebote - möglichst mit Gehaltsangabe - unter Nummer 8924 R an den Verlag

Junger Mann mit viel Interesse für **Radio- und Fernsehtechnik,** Führerschein, sucht Stellung, wo eine Einarbeitungmöglich ist.
A. Takatsy, Bielefeld
Hanfstraße 5

Rundfunk-Fernsehtechniker
mit kaufm. Kenntnissen und guten Umgangsformen, z. Z. Meisterschulbesuch, sucht nach Meisterprüfung interessant. Wirkungskr. in Nordwestdeutschl. Ausf. Ang. unt. Nr. 8894 F

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren. Transistoren Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.
Neumüller & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

SEEFUNKOFFIZIER

26 Jahre, verh., Funkpatent 1. Klasse, mittl. Reife, 2 Jahre Volontärausbildung (davon 1 Jahr Feinmechanik), sehr gute Englischkenntnisse (Wort und Schrift), französische und spanische Schulkenntnisse, Führerschein III, 8 Jahre Amateurlizenz, Erfahrung in Wartung und Reparatur von Kleinfunkanlagen und Radar sucht per sofort oder später Dauerstellung mit Aufstiegsmöglichkeit. In Frage kommen nur Firmen, die mehr Wert auf schnelle Auffassungsgabe und Anpassungsfähigkeit als auf lückenlose Zeugnisse legen. - Angeb. unt. Nr. 8901 N

Nebenverd. gesucht
Montagearbeiten, Verdrahtungsarbeit. v. Bausätzen, HF, NF. Dies für einen Amateurfunker DJ 6 QV
Heinrich Abt, Säckingen
Postfach 103. (Berufl. tätig als Verkäufer.)

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.
Hans Kaminzky
München-Solln
Spindlerstraße 17

Ingenieur Wolfg. Brunner
Kelkheim/Taunus
Im Herrenwald 25
sucht laufend Röhren und Halbleiter aller Art bei schnellster Erledigung und bittet um Ihr Angebot.

Honeywell

GMBH

Aeronautik

bietet Ihnen HEUTE schon einen dauerhaften, zukunftsreichen Arbeitsplatz in einem der bedeutendsten Industriezweige von MORGEN.

Wir suchen für unser neuerbautes Werk bei Frankfurt am Main:

1. Ingenieure, Techn. Physiker und Mathematiker

für unsere Abteilung Forschung und Entwicklung.

Arbeitsgebiete: Elektronik, elektrische Regeltechnik, analoge und digitale Datenverarbeitung, Systemanalyse und -Integration, Flugüberwachungsgeräte, Flugzeug-, Flugkörper- und Raumfahrtsysteme.

Kennwort: AE – ENG

2. Prüffeldingenieure und -techniker

Sachgebiet: selbständige Arbeit in der Fertigungsprüfung von elektronischen Regelanlagen an Flugzeugsimulatoren. Die Prüfungen werden unter Anleitung des Prüffeldingenieurs von den Prüffeldtechnikern durchgeführt. Zum Aufgabengebiet der Ingenieure gehören in erster Linie Hilfe bei der Fehlersuche, Arbeitsplanung, Änderung sowie Verbesserung der Simulatoren. In den zu prüfenden Geräten kommen u. a. folgende Halbleiterschaltungen zur Anwendung: Verstärker, Demodulatoren, Gleichrichter, Summatoren, Inverter, Begrenzer und Triggerschaltungen.

3. Fertigungsingenieure

Sachgebiet: selbständige Aufgaben auf dem Gebiet der Fertigung elektronischer Regelgeräte; Ausarbeitung und Verbesserung von Montagevorschriften, Einführung neuer Verarbeitungstechniken wie elektrisches Schweißen kleinster Bauelemente und Kunstharzvergießen sowie Einrichten der dazugehörigen Arbeitsplätze mit Auswahl und Beschaffung der notwendigen Betriebsmittel.

4. Elektrotechniker

Sachgebiet: Bedienung großer und komplizierter Prüfstände zur Durchführung der Endprüfung von volltransistorisierten Regelgeräten.

Voraussetzungen: nachweisbare Erfahrungen in der Bedienung von elektronischen Meßgeräten und in der Halbleitertechnik. Technikerbrief erwünscht.

5. Verfahrensingenieure

Voraussetzungen: Ausbildung als Ingenieur der Feinwerktechnik, mindestens ein Jahr Berufserfahrung in der Oberflächenbehandlung von metallischen Werkstoffen, sowohl galvanische Behandlung als auch Lackiererei. Erfahrung in der Anwendung von Tränklacken und Epoxydharzen.

6. Ingenieure (Schwachstrom - Techniker)

Voraussetzungen: Lehrzeit als Elektromechaniker und anschließender Ingenieurausbildung auf dem Gebiet der Schwachstromtechnik. Mindestens 3 Jahre Erfahrung mit elektronischen Geräten und Wickelei von Kleinstmotoren.

Kennwort für Pos. 2 – 6: AE – PE

7. Ingenieure

Sachgebiet: Entwurf, Konstruktion und Modifizierung von elektronischen Meß- und Prüfgeräten der Schwachstrom- und Niederfrequenztechnik.

Elektroingenieure mit nachweisbaren Erfahrungen in Entwicklung und Konstruktion finden interessantes, selbständiges Arbeitsgebiet. Englische Sprachkenntnisse erwünscht.

8. Statistiker - Ingenieure

Sachgebiet: Datenerfassung und Auswertung, Erarbeitung von Qualitätsmerkmalen im Rahmen der statistischen Qualitätskontrolle. Ingenieure mit nachweisbaren Erfahrungen auf dem Gebiet der statistischen Qualitätskontrolle finden eine interessante Tätigkeit im Rahmen unserer vielseitigen elektronischen Aufgaben.

Kennwort für Pos. 7 – 8: AE – QC

Wir bieten: gute Bezahlung und Aufstiegsmöglichkeiten, 5-Tage-Woche, geregelte Arbeitszeit, betriebliche Lebensversicherung, Mittagstisch, Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung, eigene Omnibusverbindung zum Werk von Frankfurt und Hanau.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen sowie Lichtbild unter Angabe des Kennwortes erbeten an:

HONEYWELL GMBH **Personalabteilung Aeronautik, (16) Dörnigheim/M. über Hanau 1, Honeywellstraße, Postfach 81**

1962

WIR STELLEN AUS HALLE 11 STAND 1314

VALVO PCF 802

Verbundröhre für Ansteuergeneratoren von Horizontalendstufen in Fernsehempfängern

Die neue Verbundröhre PCF 802 ist speziell für die Verwendung im Sinusoszillator zur Ansteuerung der Horizontalendröhre PL 500 vorgesehen. Sie erfüllt alle Anforderungen, die an eine Röhre für solche Stufen gestellt werden müssen. Besonders in bezug auf Brummempfindlichkeit und Mikrofonie ist die Valvo PCF 802 ihren Vorgängertypen gegenüber wesentlich verbessert worden.
Durch eine spezielle Anordnung und Formgebung der Glimmer werden Isolationsfehler während der Lebensdauer weitgehend vermieden. Daher werden auch Frequenzabweichungen, die durch Veränderungen in dem als Reaktanzröhre verwendeten Triodenteil verursacht werden, besonders klein gehalten.

Heizung

indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Serienspeisung, normierte Anheizzeit

I_f = 300 mA
$U_f \approx$ 9 V

Kenndaten

Pentodenteil

U_a = 100 V
U_{g2} = 100 V
U_{g1} = −1 V
I_a = 6 mA
I_{g2} = 1,7 mA
S = 5,5 mA/V

Triodenteil

U_a = 200 V
U_g = −2 V
I_a = 3,5 mA
S = 3,5 mA/V
μ = 70

VALVO

VALVO GMBH HAMBURG

A 0362/472